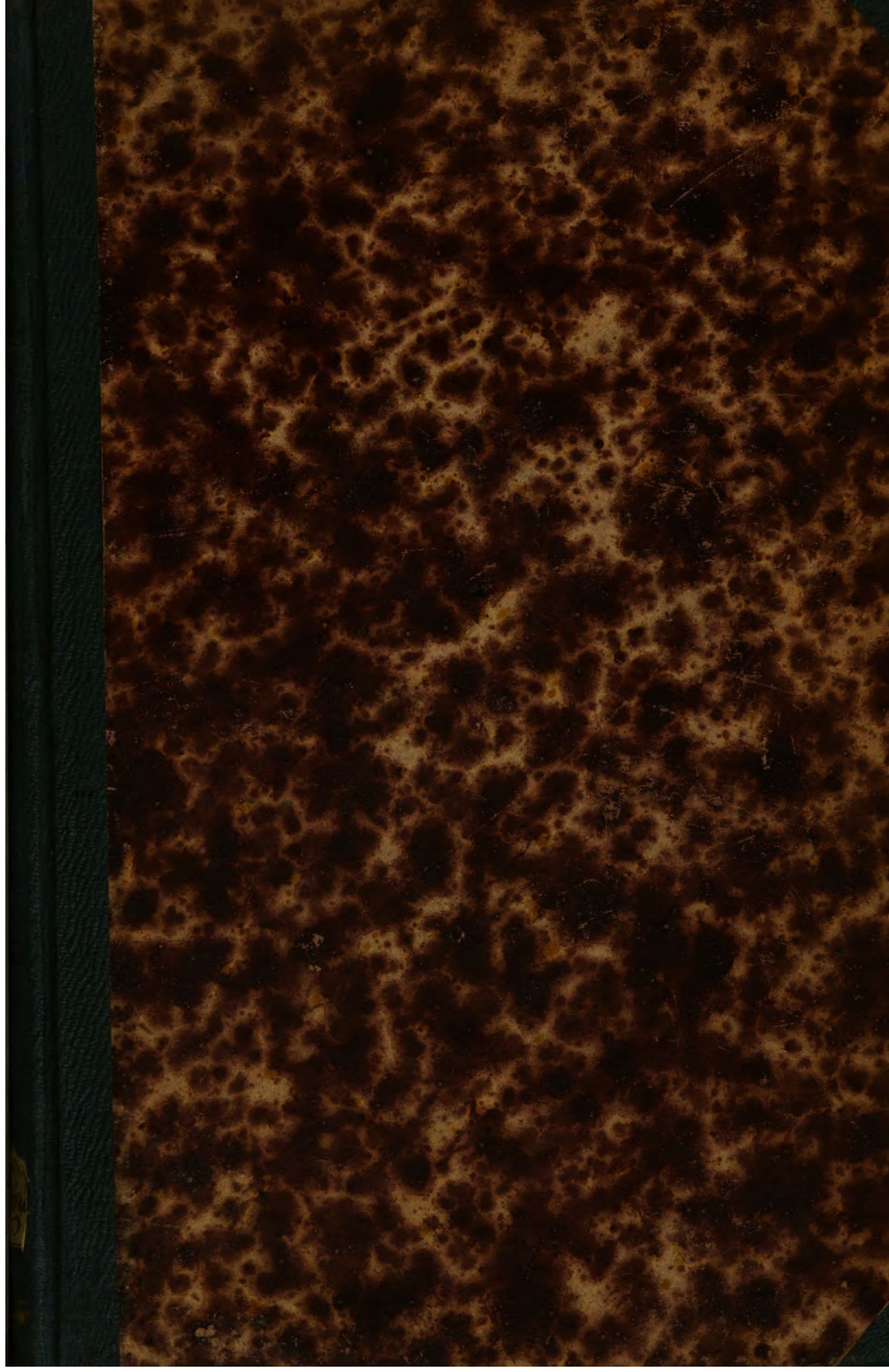




Chem. 337 mu

Wittstein

chemischen Analyse

Analyse

Pflanzen und Pflanzentheilen

von

auf ihre organischen Bestandtheile

Pflanzen und Pflanzentheilen.

Dr. H. C. Wittstein.

Nachtrag.

Druck und Verlag der C. F. Beck'schen Buchhandlung.

Leipzig, im Jahre 1888.

272 - 37

Analyse

von

Pflanzen und Pflanzentheilen.

Anleitung

zur

chemischen Analyse

von

Pflanzen und Pflanzentheilen

auf ihre organischen Bestandtheile.

Von

Dr. G. C. Wittstein.

Nördlingen.

Druck und Verlag der C. H. Beck'schen Buchhandlung.

1868

292 - Gg.

Anleitung

von

chemischen Analyse

von

Pflanzen und Pflanzentheilen

auf ihre organischen Bestandtheile.



Nördlingen

Verlag von G. H. Beck'schen Buchhandlung

Das Uebersetzungsrecht in andere Sprachen wird vorbehalten.

Vorwort.

Mit Ausnahme eines vor zehn Jahren erschienenen Buches*), war die Literatur durch eine Anleitung zur phytochemischen Analyse bisher gar nicht vertreten. Jenes Buch hatte sich daher schon aus diesem Grunde einer sehr günstigen Aufnahme zu erfreuen, und wurde dieselbe ohne Zweifel durch den Namen des Verfassers, welcher in dem betreffenden Gebiete schon längere Zeit thätig ist, noch erhöht. Ich nahm dasselbe mit grossen Erwartungen in die Hand, fand auch darin einen ansehnlichen Schatz von Erfahrungen niedergelegt, musste aber bald zu der Ueberzeugung gelangen, dass der vom Verfasser empfohlene Weg die Ausführung einer Pflanzenanalyse zu einer äusserst mühseligen und zeitraubenden Arbeit macht, und die Geduld vielfach auf die Probe stellt, folglich, statt zur Anstellung von dergleichen Analysen zu ermuntern, eher davor zurückschreckt. Zudem sagte mir der darin eingeschlagene Gang der Analyse nicht zu.

Ich beschloss daher, in dieser Art Arbeiten auch nicht unbewandert, das Verfahren, welches ich seit Jahren befolge, und das sich nach öfterer Wiederholung und Verbesserung als praktisch erwiesen hat, zu veröffentlichen, da es bedeutend kürzer und — wie ich glaube — nicht minder genau ist. Es kann und soll damit selbstverständlich nicht im Entferntesten der Meinung Raum gegeben werden, dass dasselbe nicht der Verbesserung fähig wäre; ich selbst strebe dieselbe noch fortwährend an und werde einen jeden

*) Anleitung zur Analyse von Pflanzen und Pflanzentheilen von Friedr. Rochleder, Würzburg 1858.

Wink von Aussen, welcher denselben Zweck hat, dankbar entgegen nehmen.

Das Buch aber bloss auf den Gang der Untersuchung zu beschränken, schien mir zu lückenhaft; ich glaubte vielmehr, auch die zu der Untersuchung nöthigen Apparate und Reagentien, sowie sämtliche bis jetzt ermittelte nähere Bestandtheile der Pflanzen einer knrzen Besprechung unterziehen zu müssen, damit dasselbe so ziemlich alles, was zu den nächst liegenden Bedürfnissen der Pflanzen-Analyse gehört, vereinigt enthält, und das häufig zeitraubende und unbefriedigende Nachschlagen in anderen Werken entbehrlich macht *).

München im Februar 1868.

Wittstein.

*) Alle in diesem Buche angegebenen Temperaturen beziehen sich auf den 100 theiligen (Celsius'schen) Thermometer.

Seite			
307	Bestimmung des Wassergehaltes	I. Sektion.	
308	Behandlung mit Aether	II.	
309	Behandlung mit Weingeist	III.	
310	Behandlung mit kaltem Wasser	IV.	
311	Behandlung mit kochendem Wasser	V.	
312	Behandlung mit verdünnter Salzsäure	VI.	
313	Behandlung mit verdünnter Kalilauge	VII.	
314	Destillation mit Wasser	VIII.	
315	Destillation mit kochendem Wasser	IX.	
316	Destillation mit alkalischen Wasser	X.	

Inhaltsverzeichniss.

	Seite
Einleitung	1

Erste Abtheilung.

Erster Abschnitt.

Die bis jetzt in den Pflanzen gefundenen näheren Bestandtheile, ihre Darstellung, Eigenschaften und quantitative Bestimmung	7
--	---

Zweiter Abschnitt.

Uebersicht der Pflanzen, welche die im vorigen Abschnitte be- schriebenen näheren Bestandtheile liefern	241
--	-----

Dritter Abschnitt.

Uebersicht der Familien, welche die im vorigen Abschnitte ge- nannten Pflanzen enthalten	271
---	-----

Zweite Abtheilung.

Erster Abschnitt.

Von den zur Ausführung von Pflanzenanalysen erforderlichen Apparaten	279
---	-----

Zweiter Abschnitt.

Von den zur Ausführung von Pflanzenanalysen erforderlichen Reagentien	287
--	-----

Dritter Abschnitt.

Allgemeiner systematischer Gang zur Ausführung von Pflanzen- analysen	304
--	-----

		Seite
I. Sektion.	Bestimmung des Wassergehaltes . . .	307
II. —	Behandlung mit Aether . . .	308
III. —	Behandlung mit Weingeist . . .	333
IV. —	Behandlung mit kaltem Wasser . . .	336
V. —	Behandlung mit kochendem Wasser . . .	341
VI. —	Behandlung mit verdünnter Salzsäure . . .	342
VII. —	Behandlung mit verdünnter Kalilauge . . .	345
VIII. —	Destillation mit Wasser . . .	347
IX. —	Destillation mit saurem Wasser . . .	352
X. —	Destillation mit alkalischem Wasser. . .	354

Inhaltsverzeichnis.

Seite

1

Einteilung

Erste Abtheilung.

Erster Abschnitt.

Die bis jetzt in den Pflanzen gefundenen näheren Bestandtheile, ihre Darstellung, Eigenschaften und quantitative Bestimmung

7

Zweiter Abschnitt.

Uebersicht der Pflanzen, welche die im vorigen Abschnitte beschriebenen näheren Bestandtheile liefern

241

Dritter Abschnitt.

Uebersicht der Familien, welche die im vorigen Abschnitte genannten Pflanzen enthalten

271

Zweite Abtheilung.

Erster Abschnitt.

Von den zur Ausführung von Pflanzenanalysen erforderlichen Apparaten

279

Zweiter Abschnitt.

Von den zur Ausführung von Pflanzenanalysen erforderlichen Reagentien

287

Dritter Abschnitt.

Allgemeiner systematischer Gang zur Ausführung von Pflanzenanalysen

304

Einleitung.

Die chemische Analyse einer Pflanze unterscheidet sich von der eines Minerals in mehrfacher Weise.

1) Bei dem Minerale ist der Zweck der Analyse die Erforschung der Natur seiner Elemente oder deren einfachster binärer Verbindungen.

Bei der Pflanze fällt dieser Zweck weg, weil die Elemente, aus welchen dieselbe besteht*), nur gering an Zahl und immer dieselben sind, nämlich: Kohlenstoff, Wasserstoff, Stickstoff und Sauerstoff**). Zwar enthalten nicht alle organischen Körper diese vier Elemente zugleich; allen aber gehört der Kohlenstoff an, mit welchem in den meisten Fällen der Sauerstoff und Wasserstoff, in einigen der Wasserstoff, Sauerstoff und Stickstoff, in andern der Wasserstoff und Stickstoff, wieder in andern nur der Wasserstoff und in einer sehr kleinen Zahl nur der Sauerstoff verbunden ist. Der Natur ihrer Elemente nach bilden mithin die organischen Körper folgende fünf Gruppen:

Erste Gruppe,	Kohlenstoff verbunden mit Sauerstoff,
Zweite „ „ „ „	Wasserstoff,
Dritte „ „ „ „	Wasserstoff u. Sauerstoff,
Vierte „ „ „ „	Wasserstoff u. Stickstoff,
Fünfte „ „ „ „	Wasserstoff, Stickstoff und Sauerstoff,

*) Ein für allemal sei hier bemerkt, dass die Untersuchung der Pflanzen auf ihre unorganischen Bestandtheile — die Aschenanalyse — von diesem Buche ausgeschlossen ist, weil ich darüber bereits vor einigen Jahren eine besondere Anleitung publicirt habe.

**) Der in sehr wenigen näheren Pflanzenbestandtheilen vorhandene Schwefel mag hier unberücksichtigt bleiben.

von denen die dritte Gruppe die übrigen vier Gruppen zusammen-
genommen an Zahl ihrer Glieder weit überragt.

Allgemeine, bequem und schnell anzuwendende Unterscheidungs-
merkmale dieser fünf Gruppen gibt es bis jetzt nicht; nur die Ent-
scheidung, ob ein organischer Körper einer der ersten drei, oder
einer der letzten zwei Gruppen angehört, d. h. ob er stickstofffrei
oder stickstoffhaltig, ist in der Regel leicht, indem stickstoffhaltige
Körper meist mit sogenanntem Horngeruch verbrennen und mit Al-
kalien Ammoniak entbinden. In zweifelhaften Fällen glühet man den
Körper mit Natrium, behandelt die Masse mit Wasser, versetzt die
Solution mit Eisenvitriollösung und übersättigt sie hierauf mit Salz-
säure; bei Gegenwart von Stickstoff entsteht dann eine flockige
Trübung von Berlinerblau.

Die Ausmittelung, welcher dieser fünf Gruppen ein organischer
Körper angehört, und in welchem Verhältniss die Elemente zu ein-
ander stehen, ist vielmehr Aufgabe der sogenannten Elementar-
Analyse; letztere greift also in das Gebiet der Pflanzen-Analyse
häufig ein, braucht aber hier ebenso wenig wie die Aschen-Analyse
berücksichtigt zu werden, weil zu ihrer Ausführung die meisten Lehr-
bücher der organischen Chemie die erforderliche Anleitung geben.

2) Bei dem Minerale kann der oben bezeichnete Zweck nur
durch vollständige Auflösung erreicht werden. Die Auflösung erfolgt
entweder in einer oder in mehreren Operationen, in letzterem Falle
unter Wechselung des Lösungsmittels. Als Lösungsmittel dienen
meistens Säuren, nicht so häufig Alkalien, selten Wasser, niemals
Alkohol oder Aether.

Bei der Pflanze geschieht die Ermittlung ihrer Bestandtheile
zwar ebenfalls durch Auflösung, aber stets unter Hinterlassung eines
bedeutenden Rückstandes, und gehört daher diese Art von Lösung
zu derjenigen Operation, welche man mit Ausziehung oder Extraktion
bezeichnet. Die wichtigsten Extraktionsmittel sind hier Aether, Al-
kohol und Wasser; von untergeordneter Bedeutung dagegen Säuren
und Alkalien.

3) In der Mineral-Analyse erhält man die einzelnen Bestand-
theile des Untersuchungs-Objekts entweder als solche oder in Ver-
bindungen von genau bekannter Konstitution, stets aber in Gewichts-

verhältnissen, welche die Zusammensetzung des Minerals auf das genaueste ausdrücken.

In der Pflanzen-Analyse fehlt es noch vielfach an Mitteln zur scharfen Trennung der Bestandtheile; quantitative Bestimmungen stossen häufig auf unüberwindliche Schwierigkeiten, können nur in verhältnissmässig wenigen Fällen befriedigend ausgeführt werden, und man muss sich meistens mit dem qualitativen Resultate begnügen.

4) Um die chemische Konstitution eines Minerals zu ergründen, reichen fast immer ein bis wenige Gramme vollständig aus.

Dagegen bedarf es, um sämtliche Bestandtheile einer Pflanze selbst nur oberflächlich qualitativ kennen zu lernen, einer mindestens hundertmal grösseren Menge Material, die dann aber, wenn es sich um ein gründliches Studium der einzelnen Bestandtheile handelt, noch um das zehn- bis hundertfache vermehrt werden muss.

5) Es gehört zu den seltensten, gewöhnlich erst nach jahrelangen Intervallen eintretenden Fällen, dass man bei der Analyse eines Minerals auf einen bis dahin noch ganz unbekannten Bestandtheil stösst, dessen Auffindung dann zugleich die Entdeckung eines neuen Elementes in sich schliesst.

In der Pflanzen-Analyse ist es dagegen nichts Ungewöhnliches, Bestandtheile zu erhalten, welche bisher unbekannt waren. Die Pflanzen-Analyse bietet daher noch immer ein sehr fruchtbares Feld zu Entdeckungen dar, obwohl nicht übersehen werden darf, dass die endgültige Entscheidung über die Richtigkeit einer solchen Entdeckung meist keine leichte Aufgabe ist, weil sie von der Reinheit und Quantität des Materials abhängt — Bedingungen, welchen zu entsprechen man nicht immer im Stande ist.

6) Bei der Analyse der Mineralien kann von einer Zersetzung der Bestandtheile, insofern damit die Elemente gemeint sind, selbstverständlich keine Rede sein; die vorkommenden Veränderungen bestehen vielmehr nur in Aufnahme oder Abgabe von Sauerstoff, Schwefel oder einigen anderen Elementen und flüchtigen Säuren, über deren Beziehungen zu dem Untersuchungs-Objekte aber, d. h. ob sie Bestandtheile desselben sind oder nicht, andere Operationen der Analyse befriedigenden Aufschluss ertheilen.

Die Pflanzen-Analyse ist dagegen niemals vor unersetzlichen

Verlusten sicher, was um so fataler, als davon meistens diejenigen Bestandtheile betroffen werden, auf deren Ermittlung der Erfolg der ganzen Arbeit wesentlich beruht. Die Ursachen solcher Verluste liegen theils in der leichten Veränderlichkeit, theils in der Flüchtigkeit, theils in der Löslichkeit vieler organischen Materien. Diese Klippen möglichst zu vermeiden, muss daher das unablässige Bestreben des Analytikers sein, wenn er nicht Gefahr laufen will, um die Frucht monatelanger Mühen gebracht zu werden.

In den vorstehenden sechs Punkten, die sich leicht noch weiter ausspinnen liessen, glaube ich genügend dargelegt zu haben, dass die Ausführung einer Pflanzen-Analyse zu denjenigen chemischen Arbeiten gehört, deren richtige Ausführung die Umsicht und Genauigkeit des Analytikers in hohem Grade in Anspruch nimmt. Diese Eigenschaften können aber nur dann zur Geltung gelangen, wenn die nöthigen chemischen Vorkenntnisse nicht fehlen, und als solche muss ich die vollständige theoretische und praktische Vertrautheit mit der qualitativen und quantitativen unorganischen Analyse, mit den hauptsächlichsten Operationen, mit dem Verhalten der wichtigsten Gruppen organischer Körper und mit der Elementar-Analyse bezeichnen. Wer, ohne mit diesen Wissensschätzen ausgerüstet zu sein, eine Pflanzen-Analyse unternimmt, begibt sich auf ein Terrain, dem er nicht gewachsen ist und läuft Gefahr, abgesehen von mitunter empfindlichen Verlusten an Zeit und Geld, nicht nur keinen Nutzen zu stiften, sondern auch zweifelhafte oder falsche Resultate in die Wissenschaft einzuführen. Die älteren Pflanzen-Analytiker haben in letzterer Beziehung mitunter Grossartiges geleistet; aber die neueren dürfen sich darum noch nicht allzusehr überheben, müssen vielmehr bedenken, dass man von ihnen Besseres zu verlangen berechtigt ist, als von ihren Vorgängern, und dass die Grenzen ihrer Leistungen vielleicht schon in nicht allzu ferner Zeit bedeutend überschritten werden dürften. Jedenfalls muss nach diesem Ziele das Streben der Chemiker unausgesetzt gerichtet sein, und folgerecht jeder Beitrag zur Verbesserung meiner „Anleitung“ willkommen geheissen werden.

Erste Abtheilung.

Erste Abtheilung.

Erster Abschnitt.

Die bis jetzt in den Pflanzen gefundenen näheren Bestandtheile, ihre Darstellung, Eigenschaften und quantitative Bestimmung.

Von meiner anfänglichen Absicht, diese Uebersicht in eine gewisse systematische Form, in eine Anzahl natürlicher Gruppen, zu bringen, bin ich wieder zurückgekommen, denn es stellten sich der Ausführung derselben sehr gewichtige Hindernisse entgegen. Eine sehr grosse Anzahl der in den folgenden Artikeln besprochenen Pflanzenstoffe ist nämlich noch so mangelhaft untersucht, dass über ihre wahre Natur vorläufig gar nicht entschieden werden kann; sie hätten daher nicht in das System eingereiht werden können. Ferner besitzen von den gründlicher bekannten Stoffen nicht wenige solche Eigenschaften, die es ganz zweifelhaft lassen, welcher Gruppe sie am meisten angehören. So gibt es z. B. viele Farbstoffe, welche auch alle Eigenschaften der Harze, der Säuren besitzen, demgemäss mit gleichem Rechte zu den Harzen oder zu den Säuren gezählt werden können, und bald unter den Pigmenten, bald unter den Harzen, bald unter den Säuren aufgesucht werden würden. Diesem erschwerten Aufsuchen hätte sich allerdings durch ein eigenes Register abhelfen lassen, aber die Systematik wäre desshalb um nichts verbessert worden, und da eine Kritik der letztern der Tendenz dieses Buches ganz fern liegt, so habe ich, nur den praktischen Zweck im Auge behaltend, alle Artikel gleich in Ein fortlaufendes Alphabet gebracht und das Nachschlagen auch noch durch ausgiebige Berücksichtigung der Synonyme erleichtert.

Welcher Natur der gesuchte Körper ist, ergibt sich aus seiner Beschreibung — oder auch nicht. Im letztern Falle fehlt es zur befriedigenden Charakteristik an gründlicher Untersuchung, und liegt darin denn zugleich eine ernste Aufforderung, die z. Th. noch sehr bedeutenden Lücken in der Kenntniss von als eigenthümlich aufge-

stellten Pflanzen-Bestandtheilen auszufüllen. Wer sich der Lösung solcher Fragen widmet, erwirbt sich, meiner Ueberzeugung nach, grössere Verdienste, als derjenige, welcher noch ununtersuchte Pflanzen in Arbeit nimmt.

Abietinsäure. Nach Maly ist die Natur des Colophoniums, d. h. der aus Conisern nach Verletzung des Stammes ausfliessenden und dann zur Verflüchtigung des ätherischen Oeles geschmolzenen Harzmasse, eine wesentlich andere und namentlich viel einfachere, als man bisher annahm. Es ist nicht ein Gemenge von mehreren isomeren Säuren (Sylvinsäure, Pininsäure, Pimarsäure = $C_{40}H_{30}O_4$) nebst indifferenten Harzen, sondern besteht der überwiegenden Hauptmasse nach (über 90 Procent) aus einer eigenthümlichen Säure im wasserfreien Zustande, welche der Verfasser Abietinsäure nennt, und die nach der Formel $C_{88}H_{62}O_8$ zusammengesetzt ist. Sie ist zweibasisch und schießt aus der Auflösung des Colophoniums in gewöhnlichem (etwa 70procentigem) Weingeist nach längerem Stehen als Hydrat = $C_{88}H_{62}O_8 + 2HO$ in krystallinischen Krusten an. Die wasserfreie Säure schmilzt schon bei 100° ; das Hydrat erst bei 165° , verliert aber dabei kein Wasser und gibt auch in höherer Temperatur nicht eher Wasser ab, bis durch anhaltendes Erhitzen bei gleichzeitiger Gelb- und Braunfärbung eine Zersetzung eintritt. — Die sog. Sylvinsäure war unvollständig gereinigte Abietinsäure, die Pininsäure nichts als wirkliches Colophonium, und die Pimarsäure scheint ebenfalls nichts anderes als Abietinsäure zu sein.

Absinthiin = $C_{40}H_{28}O_8$. Der Bitterstoff der Artemisia Absinthium (Synanthereen). Zu seiner Darstellung fällt man den mit heissem Wasser bereiteten Auszug mit Gerbsäure, vermischt den gewaschenen Niederschlag mit Bleioxyd, trocknet ein, behandelt mit Weingeist, digerirt die Lösung mit Thierkohle und verdunstet. — Bleibt als schwach gelbe Oeltropfen zurück, die zur harten, undeutlich krystallisirten Masse erstarren, zum luftbeständigen Pulver zerreiblich, neutral, nicht gewürzhaft, schmeckt sehr bitter, schmilzt bei 120 bis 125° , löst sich kaum in kaltem, wenig in heissem Wasser, leicht in Weingeist und Aether, in Alkalien, gibt mit verdünnten Säuren keinen Zucker, löst sich in conc. Schwefelsäure mit brauner Farbe, die bald grünblau, durch Eintröpfeln von Wasser dunkelblau wird und durch mehr Wasser graue Flocken auscheidet.

Achillein. Das mit diesem Namen bezeichnete Präparat ist weiter nichts als ein mit Thierkohle behandeltes und zur Trockne verdunstetes weingeistiges Extrakt der Achillea Millefolium (Synanthereen). Es besitzt eine gelbbraune Farbe, riecht eigenthümlich, schmeckt nicht unangenehm bitter, der Schafgarbe ähnlich, wird an

der Luft feucht, löst sich leicht in Wasser und Weingeist, nicht in Aether, wohl aber in letzterem, wenn man ein paar Tropfen Essigsäure hinzufügt.

Achilleasäure. Eigenthümliche Säure der *Achillea Millefolium* (Synanthereen.) Zu ihrer Gewinnung fällt man den Absud der Pflanze mit Bleizucker, zersetzt den Niederschlag mit Schwefelwasserstoff, übersättigt die saure Flüssigkeit (welche noch grünen Farbstoff und Kalk enthält) mit kohlensaurem Kali, filtrirt vom Kalk ab, digerirt mit Thierkohle, zersetzt das Kalisalz wieder mit Bleizucker und die Bleiverbindung mit Schwefelwasserstoff. — Eine farblose geruchlose sehr sauer schmeckende Flüssigkeit, in höchster Concentration von 1,0148 spec. Gewicht, bei 80° nicht flüchtig, färbt sich bei weiterem Erhitzen, krystallisirt beim Stehen an der Luft in farblosen Prismen, welche sich in 2 Th. Wasser lösen, wird nicht von Bleizucker, dagegen von Bleiessig weiss getrübt, gibt mit Alkalien krystallisirbare Salze.

Acolyctin. Die Wurzel des *Aconitum Lycoctonum* (Ranunculaceen) enthält kein Aconitin, dagegen zwei neue organische Basen, von denen die eine mit Acolyctin und die andere, in geringerer Menge vorhandene mit Lycoctonin bezeichnet worden ist. Zur Darstellung des Acolyctins wird von der geistigen, wie bei Aconitin nach Geiger & Hesse, zuerst mit Kalk, dann mit Schwefelsäure behandelten Tinktur der Weingeist verdunstet oder abdestillirt, aus dem wässerigen Rückstande alles Harzige entfernt, mit Wasser nöthigenfalls verdünnt, durch Thierkohle entfernt, und unter Zusatz von Soda bis zur stark alkalischen Reaktion zur Trockne gebracht. Die zerriebene Masse wird mit Chloroform oder wasserfreiem Weingeist ausgezogen, der Auszug filtrirt, mit etwas Wasser versetzt, durch Verdunstung ein Syrup gebildet, dieser wiederholt mit Aether geschüttelt, welcher das Lycoctonin aufnimmt, dann getrocknet und zerrieben. — Weissliches Pulver, schmeckt bitter ohne Schärfe, löst sich leicht in Wasser, schwachem und starkem Weingeist, Chloroform, nicht in Aether, reagirt alkalisch. Wird der weingeistigen Lösung Aether zugesetzt, so geseht entweder alles kleisterartig, oder wenn mehr verdünnt, scheidet sich das Acolyctin als weisse Substanz ab. Versetzt man die Lösung in Chloroform mit Aether, so schlägt sich das A. in Tröpfchen nieder. Die wässerige Lösung des reinen A. sowie seiner Salze werden von kohlensauren Alkalien gefällt. Ammoniak erzeugt anfangs nichts, aber nach längerem Stehen erstarrt alles zu einer farblosen Gallerte. Gerbsäure fällt weiss; Bleizucker ebenfalls, aber ein Ueberschuss desselben löst den Niederschlag wieder auf. Bleiessig trübt die geistige Lösung nicht, die wässerige dagegen stark. Molybdänsaures Ammoniak gibt mit schwefelsaurem A. starke

weisse Trübung. Goldchlorid fällt blassgelb. Conc. Schwefelsäure bewirkt keine Färbung.

Aconellin = Narcotin.

Aconitin = $C_{60}H_{47}NO_{14}$. Eigenthümliches Alkaloid der Wurzel des Aconitum Napellus, A. Serox, und wahrscheinlich auch noch anderer Arten dieser Ranunculaceen-Gattung. Man extrahirt heiss mit durch Schwefelsäure angesäuertem Wasser, presst, verdunstet die Auszüge zum dicken Sirup, sättigt denselben mit Soda beinahe, setzt hierauf so viel gebrannte Magnesia hinzu, dass er schwach alkalisch reagirt, schüttelt ihn mehrmals mit Aether, zieht von den vereinigten ätherischen Flüssigkeiten den Aether ab, erwärmt den Rückstand mit Wasser, tröpfelt so lange verdünnte Schwefelsäure hinzu, bis er sich gelöst hat, verjagt den letzten Rest Aether, lässt erkalten, filtrirt, fällt das Filtrat mit Ammoniak, sammelt den dadurch entstandenen weissen flockigen Niederschlag, wäscht und trocknet ihn bei gewöhnlicher Temperatur. — Weisses, mattes, lockeres, amorphes, elektrisches Pulver, geruchlos, aber schon in den leisesten Spuren die Schleimhaut der Nase stark reizend, von anfangs schwach bitterem, dann sehr anhaltend scharfem, brennendem und kratzendem Geschmack, schmilzt bei $80-85^{\circ}$ unter Verlust von 25 Procent (Wasser) und zersetzt sich in höherer Temperatur unter Ausstossung sauer reagirender Dämpfe. Es löst sich in 1316 kaltem und in 43 Th. kochendem Wasser, und diese Lösungen reagiren neutral; in Weingeist, Aether, Benzol, Chloroform, Schwefelkohlenstoff sehr leicht, und diese Lösungen reagiren concentrirt schwach alkalisch; auch in verdünnten Säuren, ohne aber damit krystallisirbare Salze zu geben; in conc. Schwefelsäure farblos und chromsaures Kali erzeugt in dieser Lösung blass purpurrothe Zonen, ähnlich den unter denselben Umständen mit dem Strychnin auftretenden, aber weit heller; in conc. Salpetersäure goldgelb. Aetzkali, Ammoniak und kohlsaures Kali fällen das Ac. weiss, kohlsaures Ammoniak, zweifach-kohlsaures und phosphorsaures Natron gar nicht. Quecksilberchlorid, Schwefelcyankalium und Gerbsäure fällen weiss, Pikrinsäure gelb, Jodtinktur kermesbraun, Goldchlorid gelbweiss, Platinchlorid nicht.

Aconitsäure = $C_{12}H_3O_9 + 3HO$. In der Gattung Aconitum (Ranunculaceen), im Kraute von Delphinium Consolida (Ranunculaceen), nach Baup auch im Equisetum (siehe Equisetsäure). Man extrahirt mit Wasser, sättigt den Auszug mit Soda, fällt Schwefelsäure und Phosphorsäure mit essigsaurem Baryt, filtrirt, präcipitirt dann mit Bleizucker, wäscht diesen zweiten Niederschlag, zersetzt ihn noch feucht mit Schwefelwasserstoff und verdunstet die vom Schwefelblei abfiltrirte Flüssigkeit zur Krystallisation. Weisses warzige und nadelförmige

Massen, geruchlos, von angenehm saurem Geschmack, bei 140° schmelzend und sich in höherer Temperatur zersetzend, leicht löslich in Wasser, Weingeist, Aether. Die Salze der Alkalien und alkalischen Erden sind leicht löslich, die der übrigen Basen meist schwer löslich.

Adansonin = $C_{48}H_{36}O_{33}$. Der Bitterstoff der Rinde von *Adansonia digitata* (Bombaceen). Zu seiner Reindarstellung wird das weingeistige Extrakt eingetrocknet, mit Wasser ausgekocht, das Dekokt mit Bleioxyd angerieben, filtrirt, das Filtrat wieder fast eingetrocknet, mit Aether geschüttelt und die ätherische Lösung der freiwilligen Verdunstung überlassen. — Feine weisse Nadeln, der Aloë oder dem Enzian ähnlich riechend, äusserst bitter schmeckend, in der Hitze schmelzbar und dann verkohlend, löslich in 6 Th. kaltem und 3 Th. kochendem Aether, auch sehr leicht in absolutem und gewöhnlichem Weingeist, dessgleichen merklich in Wasser, die Lösungen werden durch Alkalien und Metallsalze nicht getrübt. Eisenchlorid färbt die weingeistige Lösung schwach grünlich.

Aepfelsäure = $C_4H_2O_4 + HO$. Eine äusserst verbreitete, wohl die am häufigsten vorkommende Pflanzensäure, schon in allen Theilen gefunden, vorzugsweise und reichlich in den Früchten, und hier am meisten in den unreifen und sauren. Mehrere in Pflanzen gefundene und mit besonderen Namen bezeichnete Säuren, deren Eigenthümlichkeit nicht völlig erwiesen ist, sind vielleicht nichts weiter als Aepfelsäure, z. B. die Igasursäure der Krähenaugen, Braconnot's Pilzsäure. Wenn ein Pflanzenauszug mit Kalkwasser weder in der Kälte noch in der Wärme eine Trübung erleidet, so kann man sicher auf die Gegenwart der Aepfelsäure schliessen; aber bei eintretender Trübung ist die Möglichkeit ihrer Gegenwart natürlich noch keineswegs ausgeschlossen, zumal in Einer Pflanze fast niemals weniger als zwei organische Säuren zugegen sind. Die weitere Prüfung, womit dann zugleich die Darstellung (im Kleinen) verbunden ist, geschieht auf die Weise, dass man die betreffende Flüssigkeit, wenn sie sauer reagirt, erst mit Ammoniak neutralisirt, hierauf mit Bleizucker ausfällt, den Niederschlag nach eintägiger Ruhe in der Kälte auf einem Filter sammelt, mit kaltem Wasser wäscht, dann mit mehr Wasser anrührt, kocht und kochend heiss filtrirt. Was beim Kochen ungelöst geblieben ist, wird abermals mit Wasser gekocht, bis sich entweder alles gelöst hat oder der Rückstand erschöpft ist. Aus den Filtraten krystallisirt in der Kälte das äpfelsaure Bleioxyd heraus, den Rest erhält man durch Einengen der Mutterlaugen. Alles Bleimalat wird mit Wasser zum feinen Brei abgerieben, dieser mit Schwefelwasserstoff zersetzt, die Flüssigkeit erst in gelinder Wärme, weiterhin aber im Vacuo verdunstet und liefert dann die reine Säure

in warzig vereinigten Nadeln. Sie ist geruchlos, schmeckt rein und stark sauer, zerfließt an der Luft, löst sich sehr leicht in Wasser, Weingeist, Aether, die wässerige Lösung wird durch Kalkwasser weder in der Kälte noch in der Wärme getrübt. Sie schmilzt bei 83° und wird in höherer Temperatur zersetzt. Ihre Salze lösen sich fast alle in Wasser, die meisten leicht.

Zur quantitativen Bestimmung durch Fällen eignet sich kein Metallsalz, weil die Niederschläge entweder im Wasser nicht unlöslich sind oder sich beim Auswaschen zersetzen. Soll in einer Flüssigkeit, welche bloss Aepfelsäure enthält, die Menge der letztern bestimmt werden, so erwärmt man mit kohlensaurem Baryt, bis die saure Reaktion verschwunden ist, filtrirt vom überschüssigen kohlensauren Baryt ab, trocknet ein und erhitzt das Salz einige Zeit bei 100° . 100 Theile dieses wasserfreien äpfelsauren Baryts enthalten 43,09 Säure.

Aesculin = $C_{42}H_{24}O_{26} + 3HO$. In der Rinde von Aesculus Hippocastanum (Sapindaceen); sonstige Angaben über dessen Vorkommen (in dem Quassiaholze, Sandelholze etc.) sind nicht gehörig begründet. Man extrahirt mit Weingeist von 80° , destillirt von den Tinkturen den meisten Weingeist ab und lässt den Rückstand einige Wochen kalt stehen. Das nach dieser Zeit ausgeschiedene A. wird mit eiskaltem Wasser gewaschen und wiederholt aus ätherhaltigem Weingeist umkrystallisirt. — Blendend weisse zarte Nadeln, oft kugelig gruppirt und als ein lockeres Pulver erscheinend, geruchlos, schmeckt schwach bitter, reagirt sauer, schmilzt bei 160° unter Verlust des Wassers, zersetzt sich in höherer Temperatur; löst sich in 672 Th. kaltem Wasser, schon in $12\frac{1}{2}$ Th. kochendem Wasser, die kalt gesättigte Lösung ist farblos und schillert schwach blau, weit stärker auf Zusatz von Brunnenwasser, verliert ihr Vermögen zu schillern durch Säuren, erlangt es aber wieder durch Alkalien und alkalische Erden. Löst sich leichter in verdünnten Säuren oder Alkalien als in Wasser, die alkalische Lösung erscheint bei auffallendem Lichte blau, bei durchfallendem gelb. Löst sich in 120 Th. absolutem, in 100 Th. 82 procentigem und in 80 Th. rektificirtem Weingeist, in 24 Th. kochendem absolutem Weingeist. Zerfällt beim Kochen mit verdünnten Säuren in Zucker und Aesculetin ($C_{18}H_6O_8$).

Aetherische oder flüchtige Oele. Verbindungen des Kohlenstoffs mit Wasserstoff, oder mit Wasserstoff und Sauerstoff, oder mit Wasserstoff, Stickstoff und Schwefel, welche sich in Wasser wenig lösen, wie die fetten Oele meist leichter als Wasser sind und daher auf dem Wasser schwimmen. Sie sind so verbreitet, dass man wohl sagen kann, es gäbe kaum eine Pflanze, welche nicht wenigstens Spuren davon enthalte, insofern man mit dem Namen alles verbindet, was einen Geruch besitzt, also jeden Riechstoff. Ihr hauptsäch-

lichster Sitz sind aber die Blüthen, dann die Samen, Fruchtschalen, weniger die Blätter, Rinden, Hölzer. Die Erfahrung hat gelehrt, dass verschiedene Theile Einer Pflanze nicht immer ein und dasselbe, sondern verschiedene ätherische Oele enthalten, so häufig die Blüthen ein anderes als die Samen, diese wieder ein anderes als die Fruchtschalen, Blätter u. s. w. Sie besitzen in hohem Grade den Geruch der zu ihrer Darstellung verwendeten Pflanzentheile und schmecken meist scharf gewürzhaft. Einige äth. Oele präexistiren nicht in den Pflanzen, sondern bilden sich erst bei Zutritt von Wasser (z. B. Bittermandelöl, Senföl).

Die Gewinnung der äth. Oele geschieht auf dreierlei Weise: durch Auspressen, Ausziehen und Destillation.

Das Auspressen lässt sich bloss bei sehr ölreichen Pflanzentheilen in Anwendung bringen, und da es deren nur wenige gibt (z. B. die Fruchtschalen der Hesperideen), so ist es sehr beschränkt, liefert auch kein reines Oel, sondern ein Präparat, welches ausserdem noch die in einem solchen Oele löslichen anderweitigen Bestandtheile des betreffenden Pflanzentheils, wie z. B. Fett, Wachs, Harz etc. enthält.

Das Ausziehen des ätherischen Oeles einer Substanz (gewöhnlich mit Aether) wendet man an, wenn dieselbe entweder nur in geringer Menge zu Gebote steht, oder sehr arm daran ist, oder wenn ihr ätherisches Oel bei der zur Destillation nöthigen Temperatur zerstört wird (z. B. Heliotrop, Jasmin, Reseda, Veilchen). Selbstverständlich gehen bei einer solchen Operation alle übrigen in Aether löslichen Bestandtheile der Substanz mit in den Aether über, der bei der freiwilligen Verdunstung des letzteren verbleibende Rückstand enthält daher, ausser dem ätherischen Oele, in der Regel auch noch fettes Oel, Wachs, Chlorophyll, Harze etc., wovon sich zwar in dem Maasse, als die Verdunstung fortschreitet, das meiste wieder ausscheidet, aber nicht das fette Oel und kleine Antheile der übrigen Materien, so dass es auf diesem Wege ebenso wenig wie durch Auspressen gelingt, das ätherische Oel rein zu bekommen.

Die Destillation ist die bei weitem häufigste Gewinnungsart der äther. Oele und geschieht stets mit Wasser. Gewöhnlich übergiesst man die zerkleinerte Substanz mit der 6—8fachen Menge Wasser, lässt 1 Tag einweichen und zieht bei guter Abkühlung so viel Wasser ab, bis das Destillat kein Oel mehr absondert, oder nicht mehr stark riecht. Da aber hierbei leicht ein Anbrennen zu befürchten ist, so verdient die Dampfdestillation den Vorzug.

Die (durch Destillation erhaltenen) ätherischen Oele sind frisch meistens farblos oder blass gelblich gefärbt, selten (z. B. aus einigen Pflanzen der Synanthhereen) blau oder grün, bei gewöhnlicher Tem-

peratur meist dünnflüssig und dann stark lichtbrechend, selten dickflüssig, z. Th. oder ganz fest und heissen im letztern Falle Campher. Wenn ätherische Oele sich in der Kälte in einem festen und einen flüssigen Antheil scheiden, so wird der feste Stearopten, der flüssige Elaeopten genannt. Der bei gewöhnlicher Temperatur flüssige Theil bleibt entweder noch tief unter 0° flüssig, oder erstarrt über oder unter 0° partiell oder ganz und dann immer krystallinisch. Die Dichtigkeit der ätherischen Oele bewegt sich zwischen 0,800 und 1,100. Ihr Siedepunkt liegt stets über dem des Wassers, selten unter 150, und steigt bis zu 300° und darüber; im Allgemeinen sind die sauerstofffreien flüchtiger als die sauerstoffhaltigen, und unter letzteren wiederum die an Sauerstoff ärmsten die flüchtigeren.

Was die quantitative Bestimmung der ätherischen Oele in den Pflanzen betrifft, so kann dieselbe immer nur eine annähernde sein; bei den durch Destillation und von selbst erfolgte Ausscheidung aus dem Wasser gewonnenen Oelen darf nicht übersehen werden, dass auch der im Wasser gelöst gebliebene Antheil Oel mit in Anschlag gebracht werden muss. Zu diesem Behufe wägt man das Wasser und dividirt sein Gewicht bei sauerstofffreiem Oel mit 1000, bei sauerstoffhaltigem mit 500; der Quotient gibt ungefähr die in Wasser gelöste Oelmenge, denn zum Lösen eines Gewichtstheiles sauerstofffreien Oeles sind etwa 1000, und zum Lösen eines Gewichtstheiles sauerstoffhaltigen Oeles etwa 500 Theile Wasser erforderlich.

Das bei einer Pflanzenanalyse auf die eine oder andere Weise gewonnene ätherische Oel erfordert zur gründlichen Untersuchung nicht nur viel Material, sondern auch viel Umsicht und Zeit. Das Erste, was man damit vorzunehmen hat, besteht in der Entfernung der letzten Spuren Wasser, und geschieht durch mehrtägiges Schütteln mit ganzen Stücken geschmolzenen Chlorcalciums. Davon abgegossen, ermittelt man sein Verhalten zu Reagenspapieren, specifisches Gewicht, bei flüssigen das Verhalten in niedriger Temperatur, dann den Siedepunkt.

Die Bestimmung des Siedepunkts nimmt man in einer Retorte vor, welche höchstens zur Hälfte von dem Oele angefüllt sein darf, in deren Tubulus ein wenigstens bis 300° reichender Thermometer so eingefügt ist, dass dessen unteres Ende die Oberfläche des Oeles eben berührt, und deren Hals in einen Göbel'schen (sog. Liebig'schen) Kühler von Glas mündet. Die ätherischen Oele sind selten einfache Verbindungen, vielmehr gewöhnlich Gemische von zwei oder mehreren; man wird daher fast immer finden, dass die Temperatur, welche das Oel beim Beginn und in der ersten Periode des Siedens angenommen hat, nicht konstant bleibt, sondern allmählig steigt. Eine Erhöhung der Quecksilbersäule um einige Grade bleibt unberück-

sichtigt; wenn sie aber um 10 bis 20° zunimmt und sich auf dieser Höhe hält, so wechselt man die Vorlage und giesst das erste Destillat sogleich in ein gut schliessendes Stöpselglas. Mit dieser Fraktionirung wird die Destillation so lange fortgesetzt als möglich, d. h. so lange die Thermometerskala und der Inhalt der Retorte es gestatten. Vollständig bis zur Trockne darf in keinem Falle geschritten werden, weil im letzten Stadium das Auftreten empyreumatischer Produkte nicht zu vermeiden ist. Jede Fraktion des Destillats wird mit der Temperatur, wobei sie übergegangen ist, bezeichnet, noch einmal auf ihren Siedepunkt geprüft, wenn dieser ziemlich konstant bleibt, d. h. nur innerhalb etwa 5° schwankt, als eine selbstständige Verbindung betrachtet, und deren physikalische und chemische Eigenschaften (incl. Elementar-Analyse) ermittelt. Zeigt indessen die eine oder andere Fraktion merkliche (10° und darüber) betragende Differenzen zwischen der Temperatur des beginnenden und derjenigen im weitem Verlaufe des Kochens, so muss eine abermalige Fraktionirung vorgenommen werden. Dieser letztere Fall tritt indessen nur selten ein.

Manche äther. Oele sind Verbindungen eines sauren Theils mit einem nicht sauren, und zerfallen entweder schon beim Destilliren in diese beiden, wo dann der nicht saure (gewöhnlich ein Kohlenwasserstoff) als der flüchtigere zuerst übergeht, und der saure (stets eine Sauerstoffverbindung) erst später nachfolgt. Diese Spaltung geschieht aber selten vollständig von selbst, bedarf vielmehr meist eines Zusatzes von Aetznatronlauge und wird durch letztere auch beschleunigt. Aus dem Rückstande lässt sich dann der saure Antheil durch Versetzen mit Schwefelsäure oder besser Phosphorsäure wieder frei machen und durch Destillation wieder rein erhalten.

Agaricin, ein in den Champignons (*Agaricus campestris*, Fungi) vorkommendes festes krystallisirbares, erst zwischen 148—150° schmelzbares, gegen ätzende Alkalien indifferentes Fett.

Alantcampher = Helenin.

Agrostemmin. Ein angeblich in den Samen von *Agrostemma Githago* (Sileneen) enthaltenes Alkaloid, gewonnen durch Ausziehen mit Essigsäure-haltigem Weingeist von 40 Procent, Fällen mit Magnesia, behandeln des Niederschlags mit Weingeist und Krystallisiren als gelblich-weiße Blättchen, welche in der Hitze schmelzen, sich schwer in Wasser lösen, deutlich alkalisch reagiren und mit Säuren krystallisirbare Salze bilden. Konnte aber später nicht wieder erhalten werden.

Albumin. Die verbreitetste der Proteïn-Substanzen, findet sich in allen Säften der Pflanzen aufgelöst, kommt aber auch im festen,

sog. geronnenen Zustande vor. Werden diese Säfte bis zum Kochen oder auch nur bis zu 75° erhitzt, so verliert das A. seine Löslichkeit und scheidet sich als schmutzig weisse Flocken aus, die häufig durch eingehülltes Blattgrün grün gefärbt sind. Durch successives Behandeln der geronnenen Masse mit Weingeist, Aether und salzsaurem Wasser gereinigt, ist dann das A. nach dem Trocknen gelblich- oder grauweiss, durchscheinend, in Wasser aufquellend ohne sich darin zu lösen und auch im übrigen Verhalten mit dem Proteïn (s. d.) übereinkommend. Zur quantitativen Bestimmung des Albumins in einer Flüssigkeit sammelt man dasselbe, nachdem es auf die angegebene Weise gereinigt ist, auf einem tarirten Filter und trocknet bei 120° .

Alismin, eine in der Wurzel des *Alisma Plantago* (Alismaceen) vorkommende scharfe und bittere Materie, die aber nur in unreiner extraktiver Form erhalten und nicht näher untersucht worden ist.

Alizarin = $C_{20}H_6O_6 + 4HO$. In der Wurzel von *Rubia tinctorum* (Rubiaceen). Man kocht die gepulverte Wurzel (Krapp) mit Wasser, fällt den Absud mit Schwefelsäure, und kocht den gewaschenen Niederschlag mit Chloraluminium, wodurch sich die Farbestoffe lösen; die Lösung mit wenig Salzsäure versetzt, scheidet rothe Flocken ab, die aus Alizarin, Purpurin und Harz bestehen. Diese Flocken löst man in Weingeist oder in verdünntem Ammoniak, fügt frisch gefällte Thonerde hinzu, welche sich mit den Farbstoffen verbindet und kocht diese Verbindung mit concentrirter Sodalösung, wodurch sich Purpurin mit tief rother Farbe löst, während Alizarinthonerde zurückbleibt. Dieser letzteren entzieht man anhängendes Harz durch Waschen mit warmem Aether, und zerlegt sie dann durch Kochen mit verdünnter Salzsäure; das abgeschiedene Alizarin wird aus Alkohol umkrystallisirt. — Lange, durchsichtige, dunkelgelbe Säulen von starkem Glanze, neutral, von bitterm Geschmack, verliert bei $100-120^{\circ}$ sein Wasser, wird undurchsichtig, dunkler roth, schmilzt dann und sublimirt bei 215° in orangerothern Nadeln; löst sich wenig in Wasser, in Alkalien purpurroth, in conc. Schwefelsäure blutroth und unverändert durch Wasser fällbar, in Schwefelkohlenstoff rothgelb, in Alkohol und Aether goldgelb.

Alkaloide. Verbindungen des Kohlenstoffs, Wasserstoffs und Stickstoffs mit oder ohne Sauerstoff, welche meist alkalisch reagiren und die Fähigkeit besitzen, sich mit Säuren zu Salzen zu vereinigen. Was das Vorkommen und die Verbreitung der Alkaloide betrifft, so ist in Anbetracht, dass die Kenntniss von der Existenz derselben erst ein halbes Jahrhundert zurückdatirt, die Zahl der bereits entdeckten schon ziemlich beträchtlich, und sie nimmt noch fortwährend

zu, obwohl nur der kleinere Theil der untersuchten Pflanzen positive Resultate in dieser Beziehung liefert, was aber häufig vielleicht nur daher kommt, dass entweder zu wenig Rohmaterial in Arbeit genommen wird, indem der Gehalt mancher Pflanzen an Alkaloid ein quantitativ sehr geringer ist, oder dass die zur Erkennung und Abscheidung geeigneten Mittel nicht angewandt werden, bis jetzt zum Theil auch wohl noch fehlen. Die Forschungen auf diesem Gebiete der Pflanzen-Analyse sind aber doch schon so weit gediehen, dass ich mir über die ungefähre Zahl und Verbreitung der Alkaloide einige Bemerkungen gestatten darf.

Die Eintheilung der Pflanzen in natürliche Familien befriedigt nicht bloss den Botaniker, sondern auch den Chemiker in hohem Grade, denn sowie jener alle Gewächse, welche in den äusseren Merkmalen und im innern Bau, also in morphologischer und anatomischer Beziehung, eine gewisse Uebereinstimmung zeigen, zu einer geschlossenen Gruppe vereinigt, so findet dieser, dass die Individuen einer solchen Gruppe auch darin sich gleichen, dass sie entweder gewisse, sonst allgemein vorkommende Pflanzenbestandtheile in überwiegend grosser Menge enthalten (z. B. Gerbstoff, Stärkmehl), oder dass sie gewisse Verbindungen enthalten, welche sich durch hervorragende Merkmale, wie Geruch, Geschmack, Wirkung auf den thierischen Organismus, auszeichnen, und entweder nur ihnen allein angehören oder doch nur in noch wenigen andern Familien angetroffen werden. Solcher chemischer Verbindungsglieder enthält je eine Familie entweder nur eins oder mehrere, und unter ihnen spielen die Alkaloide eine sehr wichtige Rolle. Die Zahl der bis jetzt festgestellten Pflanzenfamilien beträgt ohngefähr 400; nehmen wir an, dass durchschnittlich eine jede 2—3 verschiedene Alkaloide enthält, so würde sich ergeben, dass das ganze Pflanzenreich etwa 1000 verschiedene Alkaloide aufzuweisen hätte, von denen, wie ich kaum hinzuzufügen brauche, erst der kleinste Theil (etwa $\frac{1}{5}$) genau bekannt ist. Bei dieser Schätzung ist selbstverständlich nicht unberücksichtigt gelassen, dass manche Pflanzenfamilien ohne Zweifel alkaloidfrei sind (Labiaten, Synanthereen), dass manchen Familien nur Ein Alkaloid gemeinschaftlich ist (z. B. das Berberin, soweit man bis jetzt weiss, den Anonaceen, Berberideen, Cassieen, Menispermeen, Papaveraceen, Ranunculaceen und Rutaceen), und dass manche Familien mehr als 2—3 Alkaloide enthalten (z. B. Cinchoneen, Papaveraceen, Solaneen).

Während die Gegenwart eines ätherischen Oeles sich in jeder Pflanze sofort durch den Geruch kund gibt, fehlt es an einem allgemeinen Merkmale, um zu erfahren, ob ein Alkaloid vorhanden ist. Zwar besitzen sämtliche bis jetzt bekannte Alkaloide einen hervorstechenden Geschmack, der meist bitter oder scharf, beides bis zum

äussersten Grade ist, und die flüchtigen auch einen specifischen Geruch; allein dergleichen Geschmacks- und Geruchs-Aeusserungen bieten auch viele andere Materien dar, welche keine basischen Eigenschaften besitzen. Andererseits wäre der Schluss, eine Pflanze, welche einen nur wenig hervorragenden oder gar faden Geschmack hat, sei alkaloidfrei, ebenso wenig gerechtfertigt, denn der Gehalt an Alkaloid könnte ja so gering sein, dass er in der grossen Vertheilung sich durch den Geschmack nicht zu erkennen gibt. In letzterm Falle stellen sich dann der Darstellung des Alkaloids nicht selten unüberwindliche Hindernisse entgegen.

Die Prüfungsart einer Pflanze auf Alkaloid ist verschieden, je nachdem es sich um ein flüchtiges oder nicht flüchtiges handelt. Besitzt eine Pflanze einen auffallenden Geruch, der auf Zusatz von Kalilauge noch mehr hervortritt, so hat man Ursache, auf ein flüchtiges Alkaloid zu schliessen. Für die nicht flüchtigen Alkaloide gibt es kein so allgemeines und leicht anzuwendendes Erkennungsmittel, namentlich ist aus den eben angeführten Gründen der Geschmack hier nicht maassgebend; man muss vielmehr, ehe man über die basische Natur eines nicht flüchtigen Körpers entscheiden kann, denselben in ziemlich reinem Zustande hergestellt haben. Es fällt daher bei diesen die Erkennung und Darstellung in Eins zusammen. Bei sämtlichen Alkaloiden aber ist der Gang der Darstellung im Wesentlichen auch zugleich derjenige der quantitativen Bestimmung.

Da jeder wässerige Pflanzenauszug das Lackmuspapier röthet, so folgt daraus von selbst, dass die Alkaloide in den Pflanzen nicht frei, sondern an Säuren gebunden, also als Salze enthalten sind. Diese Alkaloidsalze lösen sich in Wasser meist leicht auf, und eine Ausnahme machen nur die gerbsauren, welche in Wasser schwer- oder unlöslich sind. In letzterm Falle, d. h. wenn die Pflanze Gerbstoff enthält, muss die Extraktion, um erschöpfend zu werden, mit einer sehr verdünnten Mineralsäure (auf 100 Th. Wasser etwa 2 Th. Schwefelsäure oder Salzsäure) geschehen. Alkalien und alkalische Erden zersetzen alle diese Salze sehr leicht, indem sie sich mit deren Säuren verbinden und das Alkaloid in Freiheit setzen, welches sich dann je nach seiner Natur entweder verflüchtigt oder gelöst bleibt oder unlöslich niederschlägt. Durch dieses Verhalten ist der Weg zur Darstellung der Alkaloide im Allgemeinen vorgezeichnet.

Die flüchtigen Alkaloide sind bei gewöhnlicher Temperatur flüssig, farblos, von starkem und specifischem Geruche der Pflanzen, woraus sie dargestellt wurden, meist schwerer als Wasser (von den bis jetzt bekannten ist nur das Coniin leichter als Wasser), von alkalischer Reaktion, leicht löslich in Wasser, Alkohol, Aether, Säuren.

Die nicht flüchtigen Alkaloide sind meist weiss, seltener gelb, geruchlos, schmecken aber meist stark bitter oder scharf, amorph oder krystallinisch, schwerer als Wasser, schmelzbar oder nicht, lösen sich in Wasser schwer oder gar nicht, leicht in Säuren, auch meist leicht in Alkohol, z. Th. in Aether, reagiren meist nur in concentrirter weingeistiger Lösung und zwar schwach alkalisch.

Alkannaroth = $C_{36}H_{20}O_8$. Der rothe Farbstoff der Wurzel von *Anchusa tinctoria* (Boragineen). Man erschöpft erst mit kaltem Wasser zur Entfernung von braunen und andern Stoffen, trocknet wieder, extrahirt mit Weingeist, destillirt die Tinktur (nach Zusatz von einigen Tropfen Salzsäure, um die Umwandlung des rothen Farbstoffs in einen grünen zu verhüten), verdunstet dann im Wasserbade bis zur dicklichen Masse, schüttelt diese mit Aether, welcher sich dunkelroth färbt, und mit Wasser, entfernt die wässerige Schicht und ersetzt sie wiederholt durch frisches Wasser, bis die ätherische Schicht sich soweit vermindert hat, dass sie dickflüssig geworden ist; dann wird der Aether verdunstet. — Dunkelrothbraune, harzähnliche, spröde Masse, neutral, schmilzt unter 60° , verdampft bei vorsichtigem Erhitzen in violettrothen Dämpfen, welche denen des Jods ähnlich sind und setzt sich in leichten Flocken ab, doch wird ein Theil zersetzt; löst sich nicht in Wasser, gut in Weingeist, noch leichter in Aether, Oelen mit rother, in conc. Schwefelsäure mit amethystrother, in Alkalien mit blauer Farbe, und daraus durch Säuren in braunrothen Flocken fällbar. Die weingeistige Lösung wird durch Ammoniak zersetzt und grün.

Aloin = $C_{34}H_{18}O_{14} + HO$. In der Aloë (dem eingetrockneten Saft der Blätter verschiedener Arten der Gattung Aloë, Liliaceen). Ist in mehreren Sorten nur amorph enthalten und daher aus diesen nicht rein zu gewinnen. Am besten eignet sich dazu die Barbados-Aloë; man extrahirt dieselbe mit kaltem Wasser, verdunstet die Lösung im Vacuo zum Sirup, stellt kalt, sammelt die ausgeschiedenen krystallinischen Körner, presst sie und krystallisirt sie aus Wasser von höchstens 65° C. um. — Erscheint aus Wasser als schwefelgelbe Körner, aus Alkohol krystallisirt als sternförmig gruppirte Nadeln, schmeckt anfangs süsslich, dann intensiv bitter, ist geruchlos, neutral, verliert im Wasserbade das Wasser, bei längerem Verweilen im Wasserbade noch mehr Wasser und verwandelt sich zum Theil in ein braunes amorphes Harz, schmilzt dann und zersetzt sich weiterhin, löst sich erst in 600 Th. kaltem Wasser, leicht in Weingeist, Aether, Alkalien; die Lösungen in Wasser, Weingeist, Aether machen das Aloin beim Kochen unkrystallisirbar.

Alkornin, ein aus der Rinde der *Alchornea latifolia* (Euphor-

biaceen) enthaltenen eigenthümlicher Körper; wird durch Ausziehen mit Weingeist, Behandeln des Extracts mit Aether und Verdunsten der ätherischen Lösung gewonnen. Weisse spiessige Krystalle, leicht löslich in Weingeist, Aether und Terpenthinöl, nicht in Alkalien und schwachen Säuren. Seine Existenz ist mehrseitig bezweifelt.

Aluchiharz. Von einem nicht näher bekannten Baume Madagaskars. Aussen schmutzig weiss, innen schwärzlich marmorirt, undurchsichtig, fest, zerreiblich, riecht stark gewürzhaft, dem Pfeffer ähnlich, schmeckt bitter. Enthält ätherisches Oel, ein in Weingeist leicht lösliches Harz, ein darin schwer lösliches Harz (krystallinisch, etwa zu 20 Proc.), eine freie Säure, einen amorphen Bitterstoff und ein Ammoniaksalz.

Alyxiacampher. Scheidet sich auf der innern Fläche der Rinde von *Alyxia Reinwardti* (Carisseen) aus. Weisse haarförmige, nach Cumarin riechende, schwach gewürzhaft schmeckende, neutrale Krystalle, sublimirt bei 75—87, schmilzt in höherer Temperatur und bräunt sich bei stärkerm Erhitzen, löst sich wenig in kaltem, leichter in warmem Wasser, leicht in Weingeist, Aether, Essigsäure, Terpenthinöl, reinen und kohlensauren Alkalien.

Amanitin, der angeblich giftige Bestandtheil des Fliegenchwamms (*Amanita muscaria*), bisher aber nur als Extrakt, also ganz unrein erhalten.

Ameisensäure = $C_2HO_3 + HO$. Sie ist bis jetzt nur in wenigen Pflanzen gefunden worden, nämlich in den Nadeln, der Rinde und dem Holze der Abietineen, den Früchten von *Sapindus Saponaria* (Sapindaceen), *Tamarindus indica* (Cassieen), den Blättern von *Urtica urens* (Urticeen), *Sempervivum tectorum* (Crassulaceen); kommt aber wahrscheinlich in noch vielen andern Pflanzen vor. Da diese Säure flüchtig ist (sie besitzt einen scharfen stechenden, der Essigsäure etwas ähnlichen Geruch), so wird man sie zunächst und am sichersten in dem über die Pflanzentheile abdestillirten Wasser zu suchen haben; man übersättigt dasselbe etwas mit Soda, verdunstet sehr weit, stumpft den Ueberschuss des Alkalis mit Salpetersäure genau ab, setzt salpetersaures Silber hinzu und erhitzt; eine dadurch eintretende Reduktion und damit verbundene Graufärbung des Ganzen beweist die Anwesenheit der Ameisensäure.

Der Gewinnung des ganzen in den Pflanzen befindlichen Quantum Ameisensäure kann man sich aber nur dann versichern, wenn man die Destillation mit Phosphorsäure-haltigem Wasser ausführt (siehe No. IX im dritten Abschnitte der zweiten Abtheilung).

Zur quantitativen Bestimmung der Ameisensäure übersättigt man eine gewogene Menge des Destillats mit Soda, verdunstet zur

Trockne, setzt die zerriebene Salzmasse noch einige Zeit einer Wärme von 110° aus, wägt, extrahirt mit Alkohol von 95% und wägt den Rückstand wieder. Nachdem das Gewicht des letztern (kohlensaures Natron, Chlornatrium etc.) von dem Gesamtgewichte der Salzmasse abgezogen ist, repräsentirt der Rest die vorhandene Quantität ameisensauren Natrons, welches 54,38 Procent Säure enthält.

Befindet sich aber in dem wässerigen Destillate, wie häufig, noch die eine oder andere organische Säure, deren Natronsalz in starkem Alkohol ebenfalls löslich ist, so treibt man aus der alkoholischen Lösung der Natronsalze den Alkohol vollständig wieder aus, setzt zu dem Abdampfückstande so viel salpetersaures Silberoxyd, in Wasser gelöst, als wenn derselbe reines ameisensaures Natron wäre, also auf 1 Theil Salz $2\frac{1}{2}$ Theile Silbernitrat, erwärmt gelinde, bis alles ameisensaure Silberoxyd sich zersetzt und sein Silber metallisch abgeschieden hat, sammelt dieses auf einem Filter, wäscht, trocknet und wägt es. 100 Theile Silber entsprechen 34,26 Theilen Ameisensäure.

Da das ameisensaure Silberoxyd — wie alle übrigen Formiate — in Wasser löslich ist, so kann es nicht durch Fällern gewonnen werden; nur bei grosser Concentration der Flüssigkeit scheidet es sich als weisse käsige Masse aus, welche auf Zusatz von Wasser leicht wieder verschwindet. Ich benutze daher seine leichte, besonders rasch beim Erwärmen eintretende Zersetzbarkeit in Silber, Kohlensäure und Wasser zur quantitativen Bestimmung der Ameisensäure bei Gegenwart von solchen Säuren, die unter diesen Umständen nicht reducirend auf das Silberoxyd einwirken, wie z. B. Essigsäure, Baldriansäure. Was man dann über die Ameisensäure hinaus an Silbernitrat zugesetzt hat, bleibt gelöst.

Das erhaltene Metall muss aber stets auf einen Gehalt an Chlorsilber untersucht werden, indem man es mit Salpetersäure behandelt, wobei etwa vorhandenes Chlorsilber sich unlöslich abscheidet, welches man sammelt, wägt und in der Weise in Rechnung bringt, dass man für je 100 Gewichtstheile Chlorsilber 25,8 Gewichtstheile Ameisensäure wieder abzieht, oder: man berechnet die Ameisensäure erst dann aus dem erhaltenen Silber, wenn die Prüfung auf Chlorsilber bereits stattgefunden hat.

Ammoniakum. Gummiharziger Ausfluss des *Dorema armeniacum* (Umbelliferen). Gelblich-weiße, etwas durchscheinende, in der Kälte zerreibliche Stücke von muscheligem Bruche, riecht unangenehm, schmeckt schwach bitter und scharf. Enthält etwa 70 Proc. eines in Weingeist und Alkalien löslichen Harzes, 18 Proc. Gummi, 4 Proc. Bassorin und ein leichtes ätherisches Oel.

Amygdalin = $C_{40}H_{27}NO_{22} + 6HO$. Bis jetzt in Pflanzen der Amygdalaceen, Pomaceen und Spiræaceen gefunden, aber seine Gegenwart z. Th. nur aus der Fähigkeit der betreffenden Pflanzentheile, mit Wasser ein blausäurehaltiges Destillat zu liefern, gefolgert. Amygdalin ist bis jetzt dargestellt worden aus Amygdalaceen, und zwar a) Krystallinisch aus den Samen von *Amygdalus communis*, *A. persica*, *Prunus domestica*, *Pr. Lauro-Cerasus*, *Pr. Padus*, sowie aus den Blättern, Blüthen und der Rinde des letzt genannten Baumes; b) Amorph aus den Blättern von *Amygdalus persica* und *Prunus Lauro-Cerasus*, sowie aus den Kernen von *Prunus Cerasus*. Auf die Anwesenheit des Amygdalins ist aus blausäurehaltigem Destillate geschlossen worden bei den Amygdalaceen: *Prunus capricida* (Blätter), *Pr. spinosa* (Blüthen und Kerne), *Pr. virginiana* (Rinde); bei den Pomaceen: *Amelanchier vulgaris*, *Cotoneaster vulgaris*, *Crataegus Oxyacantha*, *Sorbus aucuparia*, *hybrida* und *torminalis* (sämmtlich Blüthen); und bei den Spiræaceen: *Spiræa Aruncus*, *japonica*, *sor-bifolia* (Blätter).

Zur Darstellung des A. eignen sich am besten die bitteren Mandeln. Man befreit dieselben erst durch Pressen von dem meisten fetten Oele, extrahirt sie dann mit starkem Weingeist, destillirt vom Auszuge den Weingeist ab, hebt das aufschwimmende Oel vom Rückstande, setzt das halbe Volum Aether hinzu, sammelt das ausgeschiedene A., presst und krystallisirt es aus Alkohol um. Eskrystallisirt aus Alkohol mit 4 Aeq. Wasser in farblosen perlglänzenden Schuppen (aus Wasser mit 6 Aeq. Wasser in Prismen), ist geruchlos, schmeckt zuerst süsslich, dann bitter, reagirt neutral, verliert bei 120° alles Wasser, schmilzt bei 200° , bräunt sich dann und zersetzt sich unter Geruch nach Caramel, dann nach Weissdorn und riecht zuletzt thierisch brenzlich. Es löst sich bei $+8$ bis 12° in 15 Th. Wasser, in kochendem Wasser in jeder Menge, bei $+8$ bis 12° in 904 Th. Weingeist von 0,819, in 148 Th. Weingeist von 0,939, in 12 Th. kochendem Weingeist von 0,939, nicht in Aether. Es zerfällt in wässriger Lösung bei Zusammenkunft mit einer Lösung von Mandel-Emulsin in Blausäure, Bittermandelöl ($C_{11}H_6O_2$) und Krümelzucker.

Amylum = Stärkmehl.

Amyrin s. Arbolabreaharz.

Anacahuitgerbsäure = $C_{16}H_{12}O_{10}$. Im Anacahuitholze (von *Cordia Boissieri*, Boragineen). Man extrahirt mit Wasser, fällt mit Bleizucker, behandelt den Niederschlag mit Essigsäure, filtrirt, fällt das Filtrat mit Ammoniak, wäscht den dadurch erhaltenen Niederschlag, zersetzt ihn unter Wasser mit Schwefelwasserstoff, filtrirt und

verdunstet. Die Lösung schmeckt herbe, schwach bitter, fällt Eisenchlorid schwarzgrün und Leim braun.

Anacardsäure = $C_{44}H_{32}O_7$. Wird bei der Darstellung des Cardols als Bleisalz gefällt; man wäscht dasselbe mit Weingeist, zerlegt es mit Schwefelammonium, und zersetzt die vom Schwefelblei abfiltrirte Flüssigkeit mit Schwefelsäure. Weisse krystallinische Masse, in der Kälte geruchlos, in der Wärme eigenthümlich riechend, schmeckt schwach gewürzhaft, dann brennend, verliert bei 150° noch nichts, wird bei 200° zersetzt, macht auf Papier Fettflecke, reagirt in weingeistiger Lösung stark sauer, löst sich leicht in Weingeist und Aether, in conc. Schwefelsäure mit schwach blutrother Farbe. Bildet mit den Basen theils krystallinische, theils amorphe Salze.

Anchusin = Alkannaroth.

Andirin, Bitterstoff des Holzes von *Andira anthelminthica* (Cassieen), gelbbraun, in Wasser, Weingeist und Aether löslich; ist nur unrein bekannt.

Anemonencampher oder **Anemonin** = $C_{30}H_{12}O_{12}$. Im Kraute von *Anemone nemorosa*, *pratensis*, *Pulsatilla*, *Ranunculus bulbosus*, *flammula*, *sceleratus* (Ranunculaceen). Setzt sich aus dem über diese Pflanzen destillirten Wasser und dem dabei erhaltenen ätherischen Oele allmählig krystallinisch ab, während gleichzeitig sich auch ein weisser pulveriger Körper, **Anemonsäure**, abscheidet, von welchem der Anemonencampher durch Weingeist, der nur diesen löst, getrennt wird. Farblose, glänzende, schiefrhombische Säulen, geruchlos, im festen Zustande fast nur fettig, im geschmolzenen höchst beissend und brennend schmeckend, neutral; erweicht bei 150° und zersetzt sich weiterhin (nach früheren Angaben für sich flüchtig), löst sich sehr wenig in kaltem Wasser, krystallisirt aus kochendem beim Erkalten, wenig in kaltem, leicht in kochendem Weingeist, nicht in kaltem, wenig in kochendem Aether, in Chloroform, fetten und ätherischen Oelen, in wässerigen Alkalien unter Zersetzung.

Anemonsäure = $C_{30}H_{14}O_{14}$. Siehe den vorigen Artikel. Weisses geschmackloses, nicht krystallinisches Pulver, reagirt sauer, unlöslich in Wasser, Weingeist, Aether, Oelen, verdünnten Säuren, in Alkalien mit gelber Farbe und sich damit verbindend.

Anethol oder **Aniscampher** = $C_{20}H_{12}O_2$. Konstituirt fast ganz das ätherische Oel von *Anethum Foeniculum* (Umbelliferen), *Artemisia Dracunculus* (Synanthereen), *Pimpinella Anisum* (Umbelliferen) und *Illicium anisatum* (Magnoliaceen). Es existirt im festen und flüssigen Zustande. Das feste erhält man durch Pressen des Oeles der ersten, dritten oder vierten Pflanze bei 0° und Umkrystallisiren; das flüssige erhält man aus dem Oele der ersten oder zweiten Pflanze durch

Destillation, Sammeln des bei 206—225° Uebergehenden, und Rektifikation bis man ein Produkt von konstantem Siedepunkt erhält. Das feste bildet weisse Blättchen, riecht schwächer und angenehmer als Anisöl, schmilzt bei + 16°, siedet bei 220°, hat bei + 12° ein spec. Gewicht von 1,044, bei + 25° ein spec. Gewicht von 0,984. Das flüssige aus Fenchelöl erstarrt noch nicht bei — 10° und siedet bei 225°; das flüssige aus Esdragonöl siedet bei 206°.

Angelicaöl, durch Destillation der Wurzel von Angelica Archangelica (Umbelliferen) mit Wasser erhalten. Farblos, leichter als Wasser, von durchdringendem Geruch und Geschmack der Wurzel.

Angelicasäure = $C_{10}H_7O_3 + HO$. Bestandtheil der Wurzel von Angelica Archangelica (Umbelliferen), der Sumbulwurzel (von einer noch unbekannten Umbellifere), auch des ätherischen Oeles der Blüthen von Anthemis nobilis (Synanthereen), dessen fixerer Theil nämlich beim Kochen mit weingeistiger Kalilösung in angelicasaures und baldriansaures Kali zerfällt. Sie geht bei der Destillation der Angelicawurzel mit Wasser über, wird aber vollständiger erhalten, wenn man die Wurzel mit Kalkmilch auskocht, kolirt, die Flüssigkeit einengt und mit Schwefelsäure destillirt; das Destillat wird mit Soda gesättigt, abgedampft, wieder mit Schwefelsäure destillirt, das Destillat einige Tage kalt gestellt, die Krystalle gesammelt, mit kaltem Wasser abgewaschen und umkrystallisirt. Sie bildet wasserhelle Säulen und Nadeln, riecht eigenthümlich aromatisch, schmeckt sehr sauer und zugleich brennend gewürzhaft, schmilzt bei 45°, siedet bei 190°, löst sich schwer in kaltem, sehr leicht in heissem Wasser, in Weingeist und Aether. Ihre Salze lösen sich meist alle in Wasser, das Blei-, Silber- und Kupfersalz schwer, das Eisenoxydsalz nicht.

Angelicin. Ein krystallinisches Harz der Wurzel von Angelica Archangelica (Umbelliferen). Die durch Behandeln der Wurzel mit Weingeist erhaltene Tinktur trennt sich beim Verdunsten in zwei Schichten, eine untere hellgelbe wässerige, viel Zucker enthaltende und eine obere braune harzige. Diese letztere wird, nach dem Waschen mit Wasser, mit Kalilauge verseift, die Harzseife in Weingeist gelöst, Kohlensäure eingeleitet, abgedampft und der Rückstand mit Aether behandelt, der das A. löst und beim Verdunsten liefert. Feine farblose Nadeln, ohne Geruch, anfangs nicht, dann brennend und gewürzhaft schmeckend, leicht schmelzbar, nicht flüchtig, löslich in Weingeist und Aether.

Augusturaöl, durch Destillation der Rinde von Galipea officinalis (Rutaceen) mit Wasser erhalten. Hell weingelb, riecht eigenthümlich gewürzhaft, dem Ligusticum ähnlich, schmeckt anfangs milde, hinterher kratzend, hat 0,934 spec. Gewicht, siedet bei 266°. Ist ein Gemisch eines sauerstofffreien und sauerstoffhaltigen Oeles.

Augusturin. In der ächten Augusturarinde (von *Galipea officinalis*, Rutaceen). Wird durch Ausziehen mit Weingeist und Verdunsten der Tinktur erhalten. Feine weisse Krystalle von bitterm etwas scharfem Geschmack, wenig löslich in Wasser, ziemlich leicht in Weingeist, Säuren, nicht in Aether und ätherischen Oelen, wird durch Gerbsäure gefällt.

Anime. Ausfluss des Stammes von *Hymenaea Curbaril* (Cassieen). Gelb, durchscheinend, riecht besonders beim Erwärmen angenehm, schmeckt ähnlich dem Mastix, erweicht im Munde. Enthält ätherisches Oel, ein in Weingeist leicht lösliches und ein darin schwer lösliches krytallinisches Harz.

Animeöl, durch Destillation des vorgenannten Harzes für sich erhalten. Farblos, riecht stark, nicht angenehm, schmeckt brennend.

Anisöl, durch Destillation des Samens von *Pimpinella Anisum* (Umbelliferen) mit Wasser erhalten; ist farblos oder gelblich, besitzt in hohem Grade den Geruch und den süsslich gewürzhaften Geschmack des Samens, schmilzt bei $+ 17^{\circ}$, hat bei 20° ein spec. Gewicht von 0,977, löst sich leicht in Alkohol; enthält variable Mengen Elæopten und Stearopten, von letzterm $\frac{1}{4}$ bis $\frac{4}{5}$. Konstitution siehe Anethol.

Anthocyan = Blumenblau.

Anthoxanthin = Blumengelb.

Antiarin = $C_{28}H_{20}O_{10} + 4HO$. Im Saft des Upasbaumes (*Antiaris toxicaria*, Urticeen), der ein Bestandtheil des javanischen Pfeilgifts ist. Der mit Weingeist vermischte und dadurch haltbar gemachte Saft wird eingeengt, mit kochendem Weingeist erschöpft, der filtrirte Auszug zum Extrakt verdunstet und dieses mit Wasser gekocht; aus der heissen Lösung krystallisirt das A. heraus und wird durch Abspühlen und Umkrystallisiren gereinigt. Schöne silberglänzende Blättchen, dem äpfelsauren Kalk ähnlich, bei 112° das Wasser verlierend, bei 220° schmelzend und sich dann zersetzend, neutral, geruchlos, löst sich in 254 Th. kaltem und in 27 Th. kochendem Wasser, in 70 Th. Weingeist, in 2792 Th. Aether, in verdünnten Säuren und Alkalien leichter als in Wasser, durch Gerbsäure nicht fällbar.

Antirrhinsäure = Digitalsäure, flüchtige.

Apfelsinenöl = $C_{20}H_{16}$. Durch Pressen der zerriebenen Fruchtschalen von *Citrus Aurantium sinensis* (Hesperideen) gewonnen und durch nachherige Rektifikation gereinigt. Ist dem Citronenöl ähnlich.

Apiin = $C_{24}H_{14}O_{13}$. In den Blättern von *Apium graveolens* und *A. Petroselinum* (Umbelliferen). Man kocht frisches, vor der

Blüthe gesammeltes Kraut 3mal mit Wasser aus, kolirt, wäscht die beim Erkalten entstehende dunkelgrüne Gallerte mit kaltem Wasser, trocknet, behandelt sie wiederholt mit kochendem Weingeist, vermischt die Tinkturen mit Wasser, destillirt den Weingeist ab, kolirt, presst die rückständige breiartige Masse, süsst mit Weingeist aus, kocht sie auch noch mit Aether aus und trocknet. — Zartes weisses Pulver, geruch- und geschmacklos, schmilzt bei 180° ohne Gewichtsverlust, zersetzt sich in höherer Temperatur, löst sich leicht in kochendem Wasser, die Lösung wird beim Erkalten oder auf Zusatz von kaltem Wasser sogleich zur Gallerte (noch aus 1 Th. Apiin und 1500 Th. Wasser entsteht beim Erkalten eine lockere Gallerte); in 390 Th. kaltem Alkohol, leichter in kochendem, nicht in Aether. Die Lösung in kochendem Wasser wird, auch noch bei sehr grosser Verdünnung, durch Eisenvitriol tief blutroth gefärbt. Gibt beim Kochen mit verdünnten Säuren Zucker; löst sich leicht in reinen und kohlen-sauren Alkalien mit gelblicher Farbe, durch Säuren als Gallerte fällbar.

Aporetin, Erythrorotin und Phæoretin, drei bei der Untersuchung der Rhabarberwurzel erhaltene braune bis schwarze Harze, sind allem Anscheine nach Zersetzungsprodukte.

Apyrin, angebliche Salzbasis im Kerne von *Cocos lapidea* (Palmen), welche durch Uebersättigen des salzsauren Auszugs mit Ammoniak niederfallen soll. Ein weisses, geruch- und geschmackloses, in Wasser wenig lösliches Pulver. Ist vielleicht nichts weiter als phosphorsaurer Kalk oder phosphorsaure Ammoniak-Magnesia oder ein Gemenge beider.

Arachinsäure = $C_{40}H_{39}O_3 + HO$. In dem fetten Oele von *Arachis hypogaea* (Cassieen). Man verseift das fette Oel mit Natronlauge, zersetzt die Seife mit Salzsäure, macerirt die ausgeschiedenen Fettsäuren mit Weingeist, kolirt, presst den Rückstand, löst diesen in kochendem Weingeist, sammelt die beim Erkalten ausgeschiedenen Blättchen und krystallisirt dieselben so oft um, bis sie bei 75° schmelzen. — Sehr kleine glänzende Blätter, beim Liegen weiss porcellanartig werdend, schmilzt bei 75° , löst sich nicht in Wasser, kaum in kaltem, leicht in heissem Weingeist, sehr leicht in Aether. Ihre Salze gleichen den stearinsauren und palmitinsauren und sind grösstentheils schwerlöslich.

Arbolabrëaharz. Muthmaasslich von *Canarium commune* (Terebinthaceen). Weich grau-grün, riecht stark nach Terpenthin, Cubeben und Fenchel, verhält sich ähnlich dem Elemi. Enthält ein leichtes grün-gelbes ätherisches Oel, ein leicht lösliches und ein schwer lösliches krystallinisches Harz. Durch successive Behandlung mit Wein-

geist von verschiedener Stärke sind vier verschiedene krystallinische Harze daraus gezogen worden, welche die Namen Amyrin, Brein, Breidin und Bryoidin erhalten haben.

Arbutin = $C_{24}H_{16}O_{14} + HO$. In den Blättern von *Arbutus Uva ursi* (Ericaceen). Man fällt den Absud mit Bleiessig und verdunstet das durch Schwefelwasserstoff vom Blei befreite Filtrat zur Krystallisation; die Krystalle werden durch Umkrystallisiren mit Hülfe von Thierkohle gereinigt. — Lange farblose Nadelbüschel von Seideglanz, die bei 100° ihr Wasser verlieren, bitter, bei 170° schmelzend, schwer löslich in kaltem, sehr leicht löslich in kochendem Wasser, schwer in Alkohol, kaum in Aether, durch Metallsalze nicht fällbar, Kupfersalze nicht reducirend, zerfällt durch Kochen mit verdünnter Schwefelsäure in Krümelzucker und Hydrochinon (= $C_{12}H_6O_4$, Kawalier's Arctuvine), verwandelt sich durch Erhitzen mit Braunstein und Schwefelsäure in Chinon und Ameisensäure.

Arctuvine s. Arbutin.

Aribin = $C_{46}H_{20}N_4 + 16 HO$. In der Rinde der *Arariba rubra* (*Pinckneya rufescens*, Rubiaceen). Man extrahirt mit schwefelsaurem Wasser, engt den Auszug ein, beseitigt sich absetzenden Gyps, neutralisirt fast ganz mit Soda, fällt mit Bleizucker, filtrirt, fällt das gelöst gebliebene Blei mit Schwefelwasserstoff, filtrirt, fällt mit Soda und schüttelt wiederholt mit Aether. Die ätherische Lösung versetzt man mit Salzsäure, sammelt das herausgefallene salzsaure A., reinigt es durch Umkrystallisiren, schüttelt seine wässrige Lösung mit Soda und Aether und verdunstet die ätherische Lösung zur Krystallisation. — Farblose 4seitige platte Säulen, verwittern an der Luft, werden undurchsichtig weiss und verlieren bei 100° alles Wasser; wird auch wasserfrei krystallisirt erhalten als farblose stark glänzende rhombische Pyramiden und Säulen, reagirt alkalisch, schmeckt stark bitter, schmilzt bei 229° , sublimirt bei vorsichtigem Erhitzen noch unter dem Schmelzpunkte in sehr feinen langen Nadeln, nur bei raschem Erhitzen erscheinen auch brenzliche Produkte; löst sich in 7762 Th. kaltem, reichlicher in heissem Wasser, leicht in Weingeist, weniger in Aether, auch in Amylalkohol. Bildet mit Säuren leicht krystallisirbare Salze, die durch reine und kohlen-saure Alkalien fällbar sind.

Aricein = $C_{46}H_{26}N_2O_8$ (also isomer mit Brucin); nach Pelletier: $C_{20}H_{12}NO_3$. In der *China de Cusco* (von *Cinchona lutea*?) und *China Jæn pallida* (von *Cinchona*?). Man extrahirt mit saurem Wasser, behandelt die Flüssigkeit mit Kalkmilch, den gewaschenen und getrockneten Kalkniederschlag mit Weingeist, filtrirt heiss, und

reinigt das in der Kälte ausgeschiedene A. durch Umkrystallisiren aus Weingeist mit Hülfe von Thierkohle. — Steife Nadeln, anfangs geschmacklos, dann erwärmend und scharf, in Säuren gelöst sehr bitter schmeckend, reagirt alkalisch, verändert sich nicht bei 150° , schmilzt bei 188° ohne Verlust, zersetzt sich in höherer Temperatur; löst sich kaum in Wasser, in Weingeist leichter als das Cinchonin, weniger als das Chinin, auch in Aether, in Salpetersäure mit grüner Farbe. Seine Salze krystallisiren leicht, werden durch reine und kohlenaure Alkalien gefällt, der Niederschlag ist in Ammoniak etwas löslich.

Arnicin = $C_{40}H_{30}O_8$. Der Bitterstoff der *Arnica montana* (Synanthereen), in allen Theilen derselben enthalten. Aus der Wurzel: Man kocht dieselbe mit Wasser aus, presst, erschöpft dann den Rückstand mit Weingeist, digerirt die Tinktur mit Bleioxyd, entfernt aus dem Filtrate das gelöste Blei mittelst Schwefelwasserstoff, destillirt den Weingeist ab und bringt den Rückstand zur Trockne, worauf man durch Aether das A. auszieht. Die ätherische Lösung gibt an Kalilauge beim Schütteln Harz, Fett und Farbstoff ab; sie wird von der Lauge getrennt, mit Thierkohle behandelt und zur Trockne verdunstet. Man löst den Rückstand in schwachem Weingeist und verdunstet das Filtrat oder fällt es mit Wasser. — Die Blumen erschöpft man mit Aether, destillirt den Aether ab, entzieht dem Abdampfückstande das A. mit Weingeist von 0,850 und reinigt die Lösung durch Thierkohle. — Eine goldgelbe amorphe Masse von bitterm Geschmack, löst sich wenig in Wasser, leicht in Weingeist, Aether, Alkalien, liefert durch Behandlung mit verdünnten Säuren keinen Zucker.

Artanitin = Cyclamin.

Asa foetida. Gummiharziger Ausfluss der *Ferula Asa foetida* (Umbelliferen). Weisse, an der Luft rosenroth, violett und braun sich färbende zusammengeflossene Körner, in der Kälte zerreiblich, von widrigem Knoblauchgeruch und scharfem bitterm Geschmacke. Enthält etwa 50 Proc. Harz, 20 Proc. Gummi und $4\frac{1}{2}$ Proc. ätherisches Oel. Das Harz besteht aus einem in Weingeist und Aether löslichen und aus einem in Aether unlöslichen Antheile.

Asafœtidaöl. Durch Destillation der *Asa foetida* mit Wasser erhalten. Gelblich, schwerer als Wasser, riecht stark nach Knoblauch, löst sich ziemlich in Wasser, leicht in Weingeist, siedet bei $130-140^{\circ}$, und ist ein Gemisch aus zwei schwefelhaltigen Oelen $C_{12}H_{11}S$ und $C_{12}H_{11}S_2$.

Asaron = $C_{40}H_{26}O_{10}$. In der Wurzel von *Asarum europæum* (Aristolochieen); scheint mit dem Asarit identisch zu sein. Man destillirt die trockne Wurzel mit 8 Th. Wasser bis 3 Th. überge-

gangen sind und findet das A. theils im Halse der Retorte und unter dem Destillate in kleinen weissen Körnern, theils schiesst es aus dem Destillate in der Kälte an. — Durchsichtige perlgänzende 4seitige Tafeln von 0,95 spec. Gewicht, ohne Geruch und Geschmack, schmilzt bei 40°, sublimirt bei kleinen Mengen grösstentheils unzersetzt in stark riechenden, Husten erregenden Dämpfen, löst sich wenig in heissem Wasser, leicht in Weingeist, Aether, ätherischen Oelen, fängt bei 280 an zu sieden, zersetzt sich aber, indem die Temperatur auf 300° steigt, ohne dass etwas überdestillirt.

Asarumöl, durch Destillation der Wurzel von *Asarum europæum* (Aristolochieen) mit Wasser erhalten. Gelblich, dicklich, leichter als Wasser (nach andern Angaben von 1,018 spec. Gewicht), riecht baldrianähnlich, schmeckt brennend scharf, ist neutral. Enthält Sauerstoff.

Asclepiadin, Brechen erregender Stoff der Wurzel von *Asclepias Vincetoxicum* (Apocyneen); durch Ausziehen mit starkem Weingeist erhalten. Eine blassgelbe, bittere, amorphe, hygroskopische Materie, stickstofffrei, leicht löslich in Wasser, Weingeist und Aetherweingeist, ohne alkalische Eigenschaften.

Asclepion = $C_{40}H_{34}O_6$. Im Milchsaft der *Asclepia syriaca* (Asclepiadeen). Man erwärmt den Milchsaft, behandelt das dabei entstandene Coagulum mit Aether, verdunstet den Auszug und reinigt durch Umkrystallisiren aus wasserfreiem Aether. Weisse blumenkohlartige Masse, bei langsamem Verdunsten büschelförmige Nadeln, ohne Geruch und Geschmack, schmilzt bei 104°, wird in höherer Temperatur zersetzt, löst sich nicht in Wasser, Weingeist, leicht in Aether, weniger in Essigsäure, ätherischen Oelen.

Asparagin = $C_8H_8N_2O_6 + 2HO$. Viel verbreitet in Keimen und jungen Schösslingen, bisher besonders in den Asparagineen, Boragineen, Malvaceen (also in schleimreichen Pflanzen), dann in den Gramineen, Leguminosen, auch in den Runkelrüben, Kartoffelkeimen, Hopfensprossen angetroffen. Zu seiner Darstellung eignet sich am besten der Saft oder auch der wässerige Auszug der betreffenden Pflanzentheile; da man es aber durch kein Fällungsmittel daraus erhalten kann und seine Quantität in der Regel nur wenig beträgt, so muss die Flüssigkeit sehr concentrirt und darauf mehrere Tage lang in die Kälte gestellt werden; das Asparagin scheidet sich dann in kleinen Krystallen ab, die durch Umkrystallisiren zu reinigen sind. Es bildet farblose, harte, gerade rhombische Säulen, geruchlos, von kühlend fadem Geschmack, löslich in 40 Th. kaltem und in 4 Th. kochendem Wasser, auch in wässerigem Weingeist, nicht in wasserfreiem und in Aether, verliert bei 100° das Krystallwasser, schmilzt

in höherer Temperatur unter Entwicklung von Ammoniak, starkem Aufblähen und schwachem Horngeruch.

Asparaginsäure = $C_8H_6NO_7 + HO$. In dem zum Sirup gebrachten Gerstenmalzkeim-Absude beobachtete Lermer die Ausscheidung von Asparagin; wenn dieser Sirup aber längere Zeit gestanden hatte, konnte kein Asparagin mehr darin wahrgenommen werden, an dessen Stelle dagegen Asparaginsäure als Magnesiasalz. Da das Asparagin = $C_8H_8N_2O_6$ sich wie das Amid der Asparaginsäure verhält, und schon beim Kochen seiner wässerigen Lösung für sich, noch leichter aber unter Mitwirkung von Säuren oder Basen sich in asparaginsaures Ammoniak verwandelt

$C_8H_8N_2O_6 + 2HO = NH_4O + C_8H_6NO_7$,
aus welchem dann die stärkern Basen das Ammoniak sofort austreiben, so ist das allmälige Verschwinden des Asparagins in dem Malzkeimsirupe und das Auftreten eines asparaginsauren Salzes an dessen Stelle leicht erklärlich. Hieraus folgt nun zwar, dass in den Malzkeimen ursprünglich keine Asparaginsäure, sondern nur Asparagin enthalten ist; in der Voraussicht aber, dass man bei Pflanzenanalysen jener Säure möglicherweise begegnet, sei sie nun schon präexistirend oder unter den Händen des Arbeitenden erst entstanden*), schien es mir angemessen, sie hier mit aufzunehmen.

Die Asparaginsäure würde theils in dem durch Bleizucker, theils in dem durch Bleiessig entstandenen Niederschlage zu suchen sein; nach der Zersetzung eines solchen Niederschlags durch Schwefelwasserstoff und Einengen der Flüssigkeit müsste sie, als eine in Wasser schwer lösliche Substanz, sich bald ausscheiden. Sie bildet ein weisses, glänzendes, geruchloses Krystallpulver, schmeckt säuerlich, hinterher an Fleischbrühe erinnernd, wird in der Hitze unter Entbindung von Ammoniak und Horngeruch und starkem Aufblähen zerstört, löst sich in 128 Th. kaltem, leicht in heissem Wasser, noch schwieriger in schwachem Weingeist, gar nicht in starkem. Ihre meisten Salze sind in Wasser löslich.

Aspertannsäure = $C_{11}H_8O_8$. Im Kraute von *Asperula odorata* und *Galium Mollugo* (Rubiaceen). Der wässerige Auszug wird mit Bleizucker gefällt, der Niederschlag mit Essigsäure behandelt, filtrirt, das Filtrat mit Ammoniak gefällt, der Niederschlag gewaschen, unter Wasser mit Schwefelwasserstoff zersetzt, filtrirt und verdunstet. Schwach bräunliche Masse, amorph, säuerlich herbe, löst sich in Wasser, Weingeist, schwer in Aether, färbt Eisenchlorid dunkelgrün, fällt Leim und Brechweinstein nicht.

*) Nach Scheibler findet man auch das Asparagin der Runkelrüben in der Melasse von der Fabrikation des Runkelrübenzuckers als Asparaginsäure wieder.

Athamantin = $C_{24}H_{15}O_7$. In der *Athamanta Oreoselinum* (Umbelliferen). Ein weingeistiger Auszug der Wurzel oder Samen wird eingetrocknet, die Masse mit Aether behandelt, die ätherische Tinktur mit Thierkohle entfärbt, der freiwilligen Verdunstung überlassen, der allmählig krytallinisch gewordene Rückstand in Alkohol gelöst, viel Wasser hinzugegossen, und der durch längeres Stehen erfolgte Niederschlag aus Alkohol umkrystallisirt. Farblose, lange Nadeln, beim Erwärmen eigenthümlich ranzig, seifenartig riechend, ranzig bitterlich, hinterher schwach kratzend schmeckend, bei 79° schmelzbar, in höherer Temperatur sich zersetzend, wobei viel Baldriansäure auftritt; unlöslich in Wasser, schon leicht löslich in schwachem Weingeist und in Aether, reichlich in ätherischen und fetten Oelen, nicht unzersetzt in Schwefelsäure, zerfällt durch verdünnte Schwefelsäure, sowie durch Alkalien in Baldriansäure und Oreoselon (siehe Peucedanin).

Atherospermagerbsäure = $C_{20}H_{14}O_4$. In der Rinde von *Atherosperma moschatum* (Monimieen). Man fällt das Dekokt der Rinde mit Bleizucker, behandelt den Niederschlag mit Essigsäure, fällt das Filtrat mit Ammoniak, zersetzt den Niederschlag unter Wasser mit Schwefelwasserstoff, und verdunstet das Filtrat. Eine gelbe, schwach säuerlich und herbe schmeckende Flüssigkeit, grünt Eisenoxydsalze.

Atherospermin = $C_{30}H_{20}NO_5$. Alkaloid der Rinde von *Atherosperma moschatum* (Monimieen). Man extrahirt warm mit durch Schwefelsäure angesäuertem Wasser, presst, fällt mit Soda, wäscht den Niederschlag, trocknet ihn, zieht ihn mit Schwefelkohlenstoff aus, destillirt letztern mit Schwefelsäure enthaltendem Wasser, fällt die rückständige Flüssigkeit mit Ammoniak, wäscht den Niederschlag und trocknet ihn. — Ein weisses, lockeres, höchst elektrisches, unter dem Mikroskope krytallinisch erscheinendes Pulver, geruchlos, rein und anhaltend bitter schmeckend; wird am direkten Sonnenlichte gelblich, schmilzt bei 128° und zersetzt sich in höherer Temperatur unter Verbreitung eines Geruches nach faulem Fleische und dann schwach nach Häringen. Wasser löst nur Spuren davon auf, nimmt aber einen bitteren Geschmack an; Aether löst bei $+16^{\circ}$ $\frac{1}{1000}$, im Kochen $\frac{1}{100}$, Weingeist von 93% bei 16° $\frac{1}{32}$, im Kochen schon die Hälfte seines Gewichts auf, die kalte weingeistige Lösung reagirt deutlich alkalisch. Noch leichter lösend wirken Chloroform, Schwefelkohlenstoff, Terpenthinöl und andere ätherische Oele, sowie verdünnte Säuren. Chlorwasser gibt eine gelbliche Lösung, welche durch Ammoniak nicht weiter verändert wird. Jodsäure verhält sich gegen das A. ebenso wie gegen das Morphin und Oxyacanthin, d. h. sie wird davon reducirt und das Jod frei gemacht. Die neutrale salz-

saure Lösung wird durch reine und kohlensaure Alkalien, Jodkalium, Kaliumeisencyanür, Kaliumschwefelcyanid, Quecksilberchlorid weiss, Gerbsäure gelblich weiss, Kaliumbijodid bräunlich gelb, Pikrinsäure citronengelb, Kaliumeisencyanid schwefelgelb, Phosphormolybdänsäure schmutzig-gelb, Goldchlorid ockergelb, Platinchlorid blass-graugelb, Palladiumoxydulnitrat gelb ins Orange gefällt.

Atropin = $C_{34}H_{23}NO_6$. In allen Theilen der *Atropa Belladonna*, *Datura Stramonium*, *D. arborea* und wahrscheinlich auch in den übrigen Arten dieser Gattung (Solaneen). Man zerstampft die ganze eben zu blühen beginnende Pflanze mit Hülfe von ein wenig Wasser, presst, kocht die Flüssigkeit, kolirt, verdunstet sie bis zum Sirup, setzt Natronlauge im Ueberschuss zu, schüttelt, fügt das doppelte Volum Alkohol von 0,90% hinzu, schüttelt fleissig, stellt nach zweitägiger Einwirkung in die Ruhe, zieht die geistige Flüssigkeit ab, säuert sie mit Schwefelsäure an, destillirt den Weingeist über, macht den Rückstand wieder mit Natronlauge alkalisch, schüttelt ihn mit Aether, zieht die ätherische Flüssigkeit ab, destillirt den Aether über, nimmt den Rückstand in Weingeist auf, filtrirt und lässt langsam verdunsten. Sollte das Präparat jetzt noch gefärbt sein, so muss es wieder in Weingeist gelöst und die Lösung mit Thierkohle behandelt werden. — Feine weisse Nadeln, geruchlos (im feuchten und nicht ganz reinem Zustande widrig, fast tabakähnlich riechend), schmeckt widrig und anhaltend bitter, schmilzt bei 92° ohne Gewichtsverlust und wird in höherer Temperatur zum kleinern Theil unverändert verflüchtigt, zum grössern Theil unter Ausstossung alkalisch reagirender Dämpfe zersetzt; löst sich in 300 Th. kaltem und in 50 Th. kochendem Wasser, in 8 Th. kaltem und in gleichen Theilen kochendem Weingeist, in 60 Th. kaltem und in 40 Th. kochendem Aether, die weingeistige Lösung reagirt deutlich alkalisch. Auch reine und kohlensaure Alkalien lösen es, zersetzen es aber beim Erhitzen. Löst sich auch leicht in Chloroform, Oelen, Glycerin, sowie in verdünnten Säuren. Conc. Salpetersäure gibt eine blassgelbe Lösung, welche beim Erhitzen orangegelb wird. Conc. Schwefelsäure löst es farblos, in der Wärme wird die Lösung gebräunt und riecht dann nach Orangen- und Schlehenblüthen.

Aurikelcampher. Geht bei der Destillation der Wurzel von *Primula Auricula* (Primulaceen) mit Wasser über und setzt sich aus dem trüben Destillate ab. Riecht stark und eigenthümlich angenehm; seine weingeistige Lösung färbt Eisenoxydlösungen stark roth.

Avenin. Eigenthümliche proteïnartige Substanz des Hafers (*Avena sativa*, Gramineen). Zu ihrer Darstellung reibt man die Körner mit Wasser an, verdünnt den Brei mit mehr Wasser, kolirt

nach 12 Stunden, filtrirt die Flüssigkeit, fällt sie mit Essigsäure, löst den Niederschlag in verdünntem Ammoniak, fällt wieder mit Essigsäure, und zieht den Niederschlag noch mit Weingeist und Aether aus. — Das Avenin ist schmutzig weiss, löst sich leicht in Wasser, koagulirt nicht in der Hitze, löst sich auch in überschüssiger Essigsäure und Salzsäure.

Azulen = $C_{16}H_{12} + HO$. Derjenige Bestandtheil ätherischer Oele, welcher den blauen ihre Farbe, und in Verbindung mit einem gelben Harze den braun-grünen oder gelb-grünen ihre Farbe ertheilt. Er geht schwierig über und lässt sich nur durch wiederholte Fraktionirungen und Rektifikationen rein erhalten. Er siedet konstant bei 302° , hat ein spec. Gewicht von 0,910, sein Dampf ist ebenfalls blau. Im blauen Chamillenöle befindet sich kaum 1 Proc. Azulen; das Patchoulyöl (von *Pogostemon Patchouly*, Labiaten), welches 6 Proc., und das Wermuthöl, welches 3 Proc. Azulen enthält, sehen nur darum nicht blau aus, weil sie verhältnissmässig viel (gelbes) Harz enthalten.

Baldriangerbsäure = $C_{14}H_9O_8$ und $C_{12}H_8O_9$. In der Wurzel von *Valeriana officinalis* (Valerianeen). Man extrahirt mit absolutem Alkohol, fällt die Tinktur mit weingeistigem Bleizucker, dann nach dem Abfiltriren des Niederschlags noch mit Ammoniak. Der erste Niederschlag enthält eine Säure = $C_{14}H_9O_8$, welche das Eisenchlorid nicht grünt. Der zweite Niederschlag enthält eine eisengrünende Säure = $C_{12}H_8O_9$.

Baldrianöl. Durch Destillation der Wurzel von *Valeriana officinalis* (Valerianeen) mit Wasser erhalten. Dünn, gelblich, neutral, riecht nach der Wurzel, hat 0,90 bis 0,96 spec. Gewicht, löst sich leicht in Weingeist. Ein Gemenge von Valerol (70 Proc.), Valereen (Borneen), Borneol und Baldriansäure.

Baldriansäure = $C_{10}H_9O_3 + HO + 2 Aq$. In der Wurzel und dem Kraute der *Valeriana officinalis* (Valerianeen), in der Wurzel der *Angelica Archangelica* und anderer Umbelliferen (z. B. *Athamanta Oreoselinum*), in den Blüthen von Synanthereen (z. B. *Anthemis nobilis*), in verschiedenen Theilen der Sambucineen, und wahrscheinlich noch weiter verbreitet. Zu ihrer Gewinnung destillirt man die betreffenden Pflanzentheile mit Wasser, sättigt das Destillat mit Soda, verdampft zur Trockne, destillirt das Salz mit Schwefelsäure und wenig Wasser, und erhält so eine concentrirte wässrige Lösung, auf welcher der grösste Theil der Säure als ein Oel schwimmt. Dieses Oel ist das dreifache Hydrat; destillirt man es für sich, so geht erst eine milchige Flüssigkeit und dann das einfache Hydrat als klare Flüssigkeit über. Das einfache Hydrat ist eine farblose, dünne,

ölige Flüssigkeit, riecht eigenthümlich, unangenehmer als Baldrian und zugleich nach faulem Käse, schmeckt brennend sauer, dann gewürzhaft süß nach Reinetten, hat ein spec. Gewicht von 0,935, siedet bei 132°, löst sich in 30 Theilen Wasser, mischt sich mit Weingeist und Aether in jedem Verhältniss. Ihre Salze riechen wie die Säure nach faulem Käse, die der Alkalien und alkalischen Erden fühlen sich fettig an, lösen sich leicht in Wasser und schmecken süß, die übrigen sind theils leicht-, theils schwer-, theils unlöslich. Das Bleisalz ist leichtlöslich.

Zur quantitativen Bestimmung der Baldriansäure muss man sie, nachdem sie durch Destillation aus dem betreffenden Pflanzentheile abgeschieden ist, so concentrirt vor sich haben, dass noch ein Theil der Säure auf der wässerigen Schicht ölig schwimmt. Man setzt dann langsam so lange kaltes Wasser hinzu, bis die Oelschicht verschwunden ist und wägt das Ganze. 100 Theile dieser kalten concentrirten wässerigen Lösung der Baldriansäure enthalten fast 3 Theile (genauer: 2,941 Theile) wasserfreie Säure.

Balsame. Natürliche Verbindungen von Harz mit ätherischem Oel, bei gewöhnlicher Temperatur halb- oder ganz flüssig, durch's Alter dicker und häufig fest werdend.

Basen, organische = Alkaloide.

Basilicumcampher = $C_{20}H_{22}O_6$. Durch Destillation des *Oryzum Basilicum* (Labiaten) mit Wasser erhalten. Das auf dem Wasser schwimmende Oel erstarrt fast ganz zu einer weissen krystallinischen Masse. Aus Alkohol umkrystallisirt bildet sie vierseitige, nach dem Oele schwach riechende Säulen, aus Wasser umkrystallisirt fast geschmacklose Tetraëder, ist neutral, löst sich wenig in kaltem, leicht in heissem Wasser, wenig in kaltem, leicht in heissem Alkohol, in 6 Th. Aether, auch in Säuren und Alkalien. Isomer oder identisch mit dem Terpenthinölhydrat.

Bassiafett, aus dem Samen der *Bassia latifolia* (Sapotaceen). Gelblich, am Lichte allmählig farblos werdend, von Consistenz der Butter, 0,958 spec. Gewicht, schmilzt bei 27 bis 29°, löst sich etwas in Weingeist, leicht in Aether; enthält Olein, Myristin, Palmitin und Stearin.

Bassiasäure, im Bassiafett an Glyceryloxyd gebunden, ist Stearinsäure.

Bassorin = $C_{12}H_{10}O_{10}$. Der in Wasser unlösliche und darin nur aufquellende Theil des Bassora-Gummis, Traganths und ähnlicher gummiger Pflanzen-Exsudate (Kirschgummi, Anacardiengummi); kann wohl nur in dergleichen Exsudaten Gegenstand phytochemischer Untersuchung sein, weil es sonstwo bisher nicht beobachtet worden ist.

Uebergiesst man ein solches Exsudat mit kaltem Wasser, so quillt es stark auf und löst sich theilweise; durch Koliren und wiederholtes Behandeln mit frischem Wasser entfernt man den löslichen Theil, der dann verbleibende Rückstand enthält aber, wie der Pflanzenschleim, stets noch Kalksalze in grösserer oder geringerer Menge, die nur durch mehrmaliges Behandeln mit salzsäurehaltigem Wasser extrahirt werden können. Getrocknet ist das Bassorin gelblichweiss, fest, spröde, durchscheinend, geschmacklos, schwillt in kaltem Wasser zu einer durchscheinenden Gallerte auf, ohne sich zu lösen, löst sich aber darin nach längerem Kochen zu einer gummiartigen Flüssigkeit, liefert mit verdünnter Schwefelsäure Gummi und Zucker, mit Salpetersäure Schleimsäure und etwas Oxalsäure.

Baumöl = Olivenöl.

Bdellium. Stammausfluss der *Heudelotia africana* (Terebinthaceen). Rothbraun, mehr oder weniger durchscheinend, zähe bis trocken, riecht myrrhenähnlich, schmeckt bitter. Enthält etwa 60 Proc. eines bei 55—60° schmelzenden Harzes, 90 Proc. Gummi, 30 Proc. Bassorin und ein ätherisches Oel.

Bebirin = $C_{38}H_{21}NO_6$. In der Rinde und Frucht des Bebirbaums (*Nectandra Rodiei*, Laurineen), nebst einem zweiten Alkaloide (? Sipirin) und einer besondern Säure; ferner in der Rinde und den Blättern des *Buxus sempervirens* (Euphorbiaceen). Man kocht mit schwefelsaurem Wasser aus, engt ein, scheidet beim Erkalten niederfallenden Gerbstoff und Gyps und fällt das Filtrat mit Ammoniak. Der dunkelgrüne Niederschlag wird gewaschen, an der Luft getrocknet, wobei er sich wegen Gehalt an Gerbstoff schwärzt, in verdünnter Schwefelsäure gelöst, die Lösung mit Thierkohle behandelt, und aus dieser Lösung aufs Neue durch Ammoniak gefällt, wodurch nun ein weisser Niederschlag erhalten wird. Man trocknet, löst in Weingeist, verdunstet und behandelt den Rückstand mit absolutem Aether, welcher das Bebirin aufnimmt und das Sipirin ungelöst lässt. Beide Körper sind noch durch Behandeln ihrer weingeistigen Lösung mit Thierkohle zu reinigen. — Weisses, sehr elektrisches Pulver, schmeckt stark und anhaltend bitter mit schwach harzigem Beigeschmack, verliert bei 120° nichts am Gewicht, schmilzt bei 180°, zersetzt sich in höherer Temperatur, löst sich in 6650 Th. kaltem, in 1466 Th. kochendem Wasser, in 5 Th. absolutem Weingeist, auch leicht in wässrigem, in 13 Th. Aether, reagirt entschieden alkalisch, sättigt die Säuren vollständig zu unkrystallisirbaren Salzen; macht aus Jodsäure das Jod frei. Seine Salze schmecken sehr bitter und etwas herbe, werden durch reine und kohlenaure Alkalien gefällt, die Niederschläge lösen sich in Kali und Ammoniak etwas reichlicher als in den andern Fällungsmitteln.

Bebirsäure. In der Frucht des Bebirbaums (*Nectandra Rodiei*, (Laurineen). Man engt den kalten wässrigen Auszug der Frucht ein, filtrirt nach dem Erkalten, fällt durch Ammoniak Bebirin und Sipirin und versetzt das Filtrat mit salpetersaurem Baryt. Der schmutzige Niederschlag wird mit kaltem Wasser gewaschen, in kochendem gelöst und zum Krystallisiren gebracht. Die Krystalle, durch Umkrystallisiren gereinigt, werden in kochendem Wasser gelöst, mit Bleizucker gefällt, der Niederschlag gewaschen, mit Schwefelwasserstoff zersetzt und das Filtrat neben Schwefelsäure verdunstet. Endlich reinigt man durch Lösen in Aether und Verdunsten der Lösung im Vacuo. — Zerfliessliche, weisse, wachsglänzende Krystallmasse, schmilzt bei 150° und sublimirt etwas über 200° unzersetzt in Nadelbüscheln. Ihr Kali- und Natronsalz sind zerfliesslich und in Weingeist löslich, das Baryt-, Kalk- und Magnesiasalz in Wasser sehr wenig löslich, das Bleisalz selbst in kochendem Wasser nur wenig löslich.

Beerenroth ist meist ein durch Säuren geröthetes Blumenblau. Doch kommen auch Ausnahmen vor; so verhält sich das Roth der Erdbeeren wie Cissotannsäure. Auch der rothe Farbstoff der Beeren von *Ligustrum vulgare* verhält sich abweichend, wird daher Ligulin genannt.

Behenöl, aus dem Samen der *Hyperanthera Moringa* (Cassieen), ist blassgelblich, von 0,912 spec. Gewicht, bei 25° flüssig, bei 15° dick, im Winter fest, geruchlos, schmeckt angenehm milde (nach Andern scharf und bitter), verseift langsam, enthält eine eigenthümliche feste Fettsäure, Behensäure = $C_{44}H_{88}O_4$.

Ein anderes Behenöl, von *Moringa aptera*, enthält auch eine eigenthümliche flüssige Fettsäure, Moringasäure, die indessen von der Oelsäure kaum verschieden ist.

Behensäure = $C_{44}H_{88}O_4 - HO$. Im Behenöl. Die aus der mit Natronlauge erhaltenen Seife durch Salzsäure geschiedenen Fettsäuren werden gepresst und der Pressrückstand aus Weingeist umkrystallisirt. Glänzende weisse, der Stearinsäure ähnliche Nadeln, bei 76° schmelzend.

Beifussöl, durch Destillation der Wurzel von *Artemisia vulgaris* (Synanthereen) mit Wasser erhalten. Blass grünlichgelb, butterartig krystallinisch, riecht durchdringend eigenthümlich, schmeckt ekelhaft bitterlich und anfangs brennend, dann kühlend; neutral, leichter als Wasser, leicht löslich in Weingeist.

Belladonnaöl, durch Pressen des Samens von *Atropa Belladonna* (Solaneen) erhalten. Etwas dicker als Leinöl, geruchlos,

schmeckt milde, hat 0,925 spec. Gewicht, trocknet langsam, wird bei -16° sehr dick und trübe, erstarrt bei -27° vollständig.

Belladonnin. Zweites Alkaloid der *Atropa Belladonna* (Solaneeen); ist das die Krystallisation des Atropins erschwerende gelbe Harz. Zu seiner Isolirung löst man das auf irgend eine Weise erhaltene rohe Atropin mittelst einer Säure in Wasser, neutralisirt die Lösung zur Abscheidung eines schmutzig blau schillernden Stoffes mit Soda, filtrirt, und setzt zum Filtrate noch so lange Soda, als sich, je nach der Temperatur und Concentration des Fluidums, eine zusammensiekernde, harzige oder zusammenfliessende ölarartige Substanz abscheidet. Die später erfolgende Ausfällung eines pulverförmigen Niederschlags wird vermieden. Jene Substanz wird auf einem Leintuch gesammelt, mit Wasser abgespült, aufs Neue in saurem Wasser aufgenommen, mit Thierkohle möglichst entfärbt, filtrirt und für den Fall, dass etwas Atropin in dieselbe mit übergegangen wäre, mit derselben Vorsicht wie vorhin durch Soda ausgeschieden, gesammelt, in absolutem Aether gelöst und letzterer verdunstet. — Eine farblose, in dickerer Schicht gelbliche, gummiähnliche, schwer einzutrocknende Masse von wenig bitterm, aber brennend scharfem Geschmack, schmilzt in der Hitze und zersetzt sich dann unter Ausstossung dicker weisser, den Geruch der verkohlenden Hippursäure verbreitender Nebel; löst sich leicht in Aether, Weingeist, wenig in Wasser, reagirt stark alkalisch, löst sich auch leicht in Säuren und sättigt sie vollständig, steht aber an Basicität dem Atropin nach. Das schwefelsaure Salz gibt mit Ammoniak einen weissen, pulverigen Niederschlag, der aber bald klebrig wird; durch diese Eigenschaft nähert es sich dem Hyoscyamin. Auch Gerbsäure fällt das schwefelsaure B. weiss. Die mit schwachem Weingeist bereitete Lösung des B. wird durch salpeters. Silber, Goldchlorid, Kaliumbijdodid gefällt.

Benzoë. Ausfluss des Stammes von *Styrax Benzoë* (Sapotaceen). Gelblich bis bräunlich, oft mit weissen mandelartigen Massen durchsetzt, spröde, von eigenthümlichem angenehmem Geruch und scharfem balsamischem Geschmack, schmilzt leicht und entwickelt dabei Dämpfe von Benzoësäure; giebt an Wasser nur etwas Benzoësäure ab, löst sich leicht in Weingeist, Essigsäure, z. Th. auch in Aether. Es enthält ausser 18—20 Proc. Benzoësäure und etwas ätherischem Oel, 4 Harze, welche sich durch ihre ungleiche Löslichkeit von einander unterscheiden. Einige Sorten enthalten auch Cimmitsäure.

Benzoësäure = $C_{14}H_5O_3 + HO$. Reichlich im Benzoëharze und andern wohlriechenden Harzen und Balsamen, meist in Begleitung von Cimmitsäure, in kleinen Mengen in verschiedenen riechenden

Samen, Wurzeln; früher häufig mit dem Cumarin verwechselt. Man gewinnt sie am besten und ohne erheblichen Verlust durch Kochen der betreffenden, wenn trocken möglichst zerkleinerten Substanz mit Kalkmilch, Filtriren, Eindampfen des Filtrates, Uebersättigen nach dem Erkalten mit Salzsäure, Sammeln der krystallinischen Ausscheidung, Pressen, Lösen in möglichst wenig heissem Wasser, Durchseihen, Krystallisiren, Sammeln und Trocknen. — Weisse perlmutterglänzende Blätter und Nadeln, meist schwach benzoëartig riechend, schwach sauer schmeckend, bei $120,5^{\circ}$ schmelzend, bei 239° siedend, aber schon bei 145° zu verdampfen anfangend, die dabei auftretenden Dämpfe reitzen stark die Augen und zum Husten. Die Säure löst sich in 200 Th. kaltem und in 24 Th. kochendem Wasser, in 2 Th. kaltem und in 1 Th. kochendem absolutem Weingeist, in 25 Th. Aether, auch leicht in fetten und flüchtigen Oelen, sowie unverändert und leicht in conc. Schwefelsäure. Fast alle ihre Salze lösen sich in Wasser und zwar meist leicht; das Bleisalz und noch einige Metallsalze sind schwerlöslich, das Eisenoxydsalz unlöslich.

Berberin = $C_{40}H_{17}NO_8 + 9HO$. Zuerst (1824) in der Rinde von *Geoffroya jamaicensis* (Cassieen) gefunden und *Jamaicin* genannt; dann (1826) in der Rinde von *Xanthoxylum Clava Herculis* (Rutaceen) gefunden und *Xanthopikrit* genannt; 1835 aus der Wurzelrinde von *Berberis vulgaris* (Berberideen) erhalten und *Berberin* genannt, aber erst später seiner wahren Natur nach erkannt. Kommt, neueren Beobachtungen zufolge, noch in folgenden Pflanzen und Pflanzentheilen vor, scheint überhaupt sehr verbreitet zu sein: In den Blüthen der *Berberis vulgaris*, in einer indischen und mexikanischen *Berberis*-Art; in der Rinde von *Coelocline polycarpa* (Anonaceen); in der Wurzel von *Menispermum palmatum* und dem Holze von *Coscinium fenestratum* (Menispermeen); in *Jeffersonia diphylla*, *Leontice thalictroides* und *Podophyllum peltatum* (Papaveraceen); in *Coptis Teeta*, *Hydrastis canadensis* und *Xanthorrhiza apiifolia* (Ranunculaceen).

Man kocht die Wurzelrinde der *Berberis* mit Wasser aus, verdunstet zum Extrakt, behandelt dasselbe mit kochendem Weingeist, versetzt die Tinktur mit $\frac{1}{8}$ Wasser, zieht den Weingeist ab, und stellt die rückständige Flüssigkeit einige Tage lang in die Kälte. Die von feinen gelben Nadeln steife Masse wird kolirt, gepresst und nochmals aus heissem Wasser umkrystallisirt. Dieses Präparat ist aber noch kein reines, sondern salzsaures B.; man verwandelt es daher in schwefelsaures Salz, versetzt dessen Lösung mit Barytwasser bis zur alkalischen Reaktion, leitet Kohlensäure hinein, dampft ein, zieht das B. mit Weingeist aus und fällt diese Lösung mit Aether, oder man krystallisirt aus Wasser um. — Feine gelbe Na-

deln von reinem und anhaltend bitterm Geschmack, verliert bei 100° sein Wasser, schmilzt bei 120° zum rothbraunen Harz und zersetzt sich in höherer Temperatur, reagirt neutral, löst sich schwer in kaltem Wasser und Weingeist, leicht in beiden in der Wärme, nicht in Aether, leicht in Alkalien mit brauner Farbe; bildet mit Säuren krystallisirbare Salze von meist goldgelber Farbe, neutral und bitter.

Bergamottöl. Durch Pressen der zerriebenen Fruchtschalen von Citrus Bergamia (Hesperideen) gewonnen und durch nachherige Rektifikation gereinigt. Farblos, dünnflüssig, von sehr angenehmem Geruch, hat 0,860—0,870 spec. Gewicht, siedet bei 183°. Ist ein Gemisch mehrerer Oele, nämlich eines Kohlenwasserstoffs = $C_{20}H_{16}$ und eines Hydrats desselben.

Bernsteinsäure = $C_4H_2O_3 + HO$. Sie kommt ohne Zweifel sehr verbreitet im Pflanzenreiche vor, aber den meisten Angaben darüber fehlt es an der nöthigen Beweiskraft. So soll sie im Terpenthin, im Kraute der Lactuca sativa und virosa, der Artemisia Absinthium vorkommen; auch ist sie wohl mitunter nur ein Umsetzungsprodukt von Pflanzenauszügen, also nicht primär vorhanden gewesen. Das Vorkommen im Terpenthin erhält eine wesentliche Stütze durch die Thatsache, dass der an dieser Säure reiche Bernstein von einer (untergegangenen) Conifere stammt. Die Bernsteinsäure ist in den Pflanzen an eine Base gebunden und wird in diesem Zustande daraus vom Wasser leicht aufgenommen. Bleizucker fällt sie daraus; diese Verbindung ist bei 130° wasserfrei und enthält 30,94 Proc. Säure. Aus der Bleiverbindung kann die Säure ohne jeden Verlust nur durch Schwefelwasserstoff erhalten werden; die vom Schwefelblei getrennte Flüssigkeit liefert beim Eindampfen dieselbe als Hydrat. Bei grösseren Mengen und wenn ein kleiner Verlust nicht beachtet zu werden braucht, digerirt man das bernsteinsaure Bleioxyd mit $\frac{1}{3}$ seines Gewichts Schwefelsäurehydrat und der nöthigen Menge Wasser warm, filtrirt, verdunstet zur Krystallisation und reinigt durch Umkrystallisiren. Die reine Säure bildet schiefrrhombische Säulen, riecht nicht, schmeckt mässig sauer, schmilzt bei 180°, kocht bei 235° und entweicht unzersetzt in weissen scharfen Dämpfen, löst sich in 25 Th. kaltem und 2 Th. kochendem Wasser, leicht in Alkohol und Aether. Ihre meisten Salze lösen sich in Wasser.

Betulin = $C_{50}H_{40}O_4$. In der Oberhaut der Rinde von Betula alba (Amentaceen). Man erschöpft die getrocknete Rinde erst mit kochendem Wasser, trocknet sie dann wieder, kocht sie mit Weingeist und filtrirt heiss; beim Erkalten scheidet sich das B. aus,

welches man aus Aether umkrystallisirt. — Sehr leichte weisse Flocken oder Warzen, ohne Geruch und Geschmack, schmilzt bei 200° mit Geruch nach erhitzter Birkenrinde, lässt sich im Luftstrome sublimiren, löst sich nicht in Wasser, in 120 Th. kaltem und in 80 Th. heissem Weingeist, auch in Aether, Oelen, Alkalien, aus letztern durch Säuren fällbar; in conc. Schwefelsäure löslich und mit Wasser daraus fällbar.

Betuloretinsäure = $C_{72}H_{66}O_{10}$. Bedeckt als weisses Harz die jungen Schösslinge, sowie die obere Seite der jungen Blätter der *Betula alba* (Amentaceen) und wird durch Abkratzen gewonnen; man reinigt es durch Auflösen in heissem Weingeist, Verdunsten des Filtrats, Aufnehmen mit Aether, der eine schwarze Masse zurücklässt, Verdunsten der ätherischen Lösung, Auflösen des Rückstandes in Sodalösung und Fällen mit einer Säure. — Weisse Flocken oder weisse zerreibliche Masse, im Munde erweichend, bei 94° schmelzend, in weingeistiger Lösung sehr bitter und sauer reagirend, löst sich auch in Aether, Alkalien, in conc. Schwefelsäure mit schön rother Farbe.

Bicuhybafett, von *Myristica officinalis*, steht dem Muskatnussbalsam nahe.

Bilsenöl, durch Pressen des Samens von *Hyoscyamus niger* (Solaneen) erhalten. Blass grüngelb, ziemlich dünn, geruchlos, milde, von 0,913 spec. Gewicht, löst sich kaum in 60 Th. absolutem Weingeist.

Bingelkrautöl, durch Destillation der *Mercurialis annua* (Euphorbiaceen) mit Wasser erhalten. Ist dicklich. Frisches Kraut soll kein Oel liefern.

Birkencampher = Betulin.

Birkenöl, durch Destillation der Blätter von *Betula alba* (Amentaceen) mit Wasser erhalten. Farblos, dünnflüssig, riecht angenehm balsamisch, ähnlich jungen Birkenblättern oder Rosen, schmeckt anfangs milde süsslich, dann eigenthümlich balsamisch scharf erhitzend, wird bei 0° etwas trübe und dicklich, aber selbst bei -10° noch nicht fest oder krystallinisch, leichter als Wasser, löst sich in 8 Th. Weingeist von 0,850.

Bittermandelöl = $C_{14}H_6O_2$, ist zwar nicht vorgebildet, entsteht aber nebst Blausäure immer, wenn Amygdalin-haltige Pflanzentheile mit Wasser zusammenkommen. Solche, Bittermandelöl und Blausäure liefernde Pflanzentheile kennt man bis jetzt aus den Familien Amygdalacen, Pomaceen und Spiræaceen. Zwar ist nur in einigen Gliedern dieser Familien das Amygdalin wirklich nachge-

wiesen, d. h. daraus isolirt worden, aber der Rückschluss auf sein Vorhandensein aus den durch Wasser erzeugten Produkten ganz gerechtfertigt. Das durch Destillation gewonnene Oel wird von der anhängenden Blausäure durch Schütteln mit Kalilauge oder Eisenoxydulhydrat und Wasser oder Quecksilberoxyd und Wasser, Dekanthiren und Rektificiren befreiet. Ein farbloses dünnflüssiges Oel von eigenthümlichem Geruch und brennend gewürzhaftem Geschmack, 1,043 spec. Gewicht, siedet bei 180° , löst sich schon in 30 Th. Wasser, leicht in Alkohol und Aether, verwandelt sich an der Luft allmählig in Benzoësäure, erstarrt durch Einwirkung von Ammoniak allmählig zu einer krystallinischen Masse (Hydrobenzamid).

Blattgelb, harziges der Herbstblätter = Xanthotannsäure.

Blattgrün ist nach Fremy ein Gemenge eines gelben und blauen Farbstoffs. Schüttelt man durch Weingeist ausgezogenes Blattgrün mit einem Gemenge von 2 Th. Aether und 1 Th. wenig verdünnter Salzsäure, so nimmt der Aether das Gelb auf, während die untenstehende Salzsäure sich schön blau färbt. Mischt man beide Schichten mit Hülfe von Alkohol, so wird die grüne Farbe wieder hergestellt. Den so abgeschiedenen gelben Farbstoff nennt Fr. Phylloxanthin, den blauen Phyllocyanin. Weitere Forschungen über diese beiden Gemengtheile fehlen.

Blattroth der herbstlichen Blätter = Cissotannsäure.

Blausäure = Cyanwasserstoffsäure.

Blumenblau. Man extrahirt mit Weingeist, verdunstet den Auszug, behandelt das Verdunstete mit Wasser, fällt die blaue wässerige Lösung mit Bleizucker, zerlegt den grünen Niederschlag mit Schwefelwasserstoff, filtrirt, verdunstet die Lösung, zieht mit absolutem Weingeist aus und fällt die Lösung durch Aether, wo das Bl. in Flocken sich abscheidet. Amorph, löslich in Wasser und Weingeist, wird durch Säuren roth, durch Alkalien grün, gibt mit alkalischen Erden und mit Bleioxyd grüne, in Wasser unlösliche Verbindungen.

Blumengelb. Es gibt 2 Arten, ein in Wasser lösliches und ein in Wasser unlösliches.

a) In Wasser Lösliches (Xanthein). Man extrahirt mit Weingeist, verdunstet, zieht das Verdunstete mit Wasser aus, verdunstet diese Lösung, übergiesst das Verdunstete mit absolutem Weingeist, verdünnt die Lösung mit Wasser, fällt sie mit Bleizucker und zerlegt den Niederschlag mit Schwefelsäure, wodurch das Gelb in Lösung geht; beim Abdampfen der Lösung bleibt es als amorphe Masse zurück, welche sich in Wasser, Weingeist und Aether löst, sich mit Alkalien bräunt und durch Säuren wieder blasser wird.

b) In Wasser Unlösliches (Xanthin, Anthoxanthin). Man extrahirt mit heissem Weingeist, filtrirt heiss, und stellt das Filtrat kalt; das Gelb setzt sich sonst ganz ab, aber mit Fett gemengt, welches durch Erhitzen mit wenig Alkali, Zersetzen durch eine Säure und Ausziehen der gebildeten fetten Säure durch kalten Weingeist entfernt wird. Schön gelb, amorph, harzartig, unlöslich in Wasser, mit goldgelber Farbe löslich in Weingeist, Aether, Oelen, wenig in Alkalien.

Blumenroth ist meist ein durch Säuren geröthetes Blau.

Boheasäure = $C_{14}H_8O_{10} + 2HO$. Bis jetzt nur in geringer Menge im schwarzen Thee (von *Thea sinensis*, sonst auch wohl als *Thea Bohea* bezeichnet) neben viel eisenbläuender Gerbsäure gefunden. Der wässerige Auszug derselben wird mit Bleizucker gefällt, filtrirt, das (noch Bleizucker enthaltende) Filtrat mit Ammoniak gesättigt, der dadurch entstandene gelbe Niederschlag gesammelt, gewaschen, mit absolutem Alkohol angerührt, Schwefelwasserstoff eingeleitet, filtrirt und das Filtrat im Vacuo verdunstet. Eine blassgelbe, der Gallusgerbsäure ähnliche Substanz, sehr hygroskopisch, schmilzt bei 100° , löst sich in jedem Verhältniss in Wasser und Weingeist, die Lösung färbt Eisenchlorid braun ohne Fällung.

Boletsäure = Fumarsäure.

Borneen = $C_{20}H_{16}$. Constituiert (mit wenig Harz verunreinigt) das Campheröl von *Dryobalanops Camphora* (Laurineen), und bildet den sauerstofffreien Bestandtheil des Baldrianöls. Die bei der Rectifikation des Baldrianöls für sich zuerst übergehenden Antheile werden über geschmolzenes Kalihydrat rectificirt, wobei Valerol als baldriansaures Kali zurückbleibt, Borneol und Valeren übergehen, woraus durch öftere fraktionirte Destillation und alleiniges Auffangen der zuerst übergehenden Produkte alles Borneol entfernt wird. Das Borneen ist ein farbloses Oel, riecht wie Terpenthinöl, ist leichter als Wasser, siedet bei 160° . Das Campheröl siedet, nachdem es durch Rectifikation vom begleitenden Harze befreiet ist, bei 165° .

Borneol oder **Fester Borneocampher** = $C_{20}H_{18}O_2$. In den Höhlungen des Stammes von *Dryobalanops Camphora* (Laurineen), auch im rohen Baldrianöle vorkommend. Weisse, durchsichtige, leicht zerreibliche kleine Krystalle, leichter als Wasser (nach andern Angaben schwerer als Wasser), riecht nach gemeinem Campher und nach Pfeffer, schmeckt brennend, siedet bei 212° , geht durch Erhitzen mit Salpetersäure zunächst in gemeinen Campher = $C_{20}H_{16}O_2$ über.

Botanybayharz. Ausfluss des Stammes von *Xanthorrhoea hastilis* (Commelyneen). Rothgelb, oft mit grüngrauer Rinde, spröde,

von glänzendem Bruche, riecht angenehm balsamisch, schmeckt herbe gewürzhaft, schmilzt leicht, verbrennt mit styraxähnlichem Geruch. Enthält im Wesentlichen ein in Weingeist, Aether, Alkalien, alkalischen Erden, Oelen lösliches Harz, wenig ätherisches Oel, wenig Benzoësäure und Bassorin. Liefert durch Behandeln mit Salpetersäure sehr viel Pikrinsäure.

Brasilin = $C_{44}H_{20}O_{14}$. Der Farbstoff des Brasilienholzes und Sapanholzes (von *Cæsalpinia brasiliensis*, C. Crista, C. Sapan, Cassien). Lässt sich nicht oder nur schwierig aus diesen Hölzern direkt erhalten; wurde aus dem krystallinischen Bodensatze, welcher sich in einem mit Sapanholzextrakt gefüllten Fasse fand, durch Auflösen in absolutem Weingeist und Krystallisiren bei Abschluss von Luft und Licht gewonnen. Bernsteinengelbe bis bräunliche Rhomboëder oder schiefrhombische kurze Säulen, aus wasserhaltigem Weingeist als stroh- bis goldgelbe Nadeln mit 3 At. Wasser erhalten, welche bei 90° das Wasser verlieren unter Bräunung, löst sich in Wasser, Weingeist und Aether, die röthliche wässerige Lösung wird durch Spuren von Alkalien oder alkalischen Erden tief karminroth.

Brassinsäure = Erucasäure.

Breïdin, Breïn und Bryoidin s. Arbolabreaharz.

Brindoniatalg, vom Samen der *Brindonia indica* (Guttiferen). Fast weiss, schmilzt bei 44° , enthält Oleïn und Stearin.

Brucin = $C_{46}H_{26}N_2O_8 + 8HO$. Vorkommen und Darstellung s. Strychnin. Die nach dem ersten Auskrystallisiren des Strychnins erhaltene Mutterlauge, worin sich alles Brucin und nur noch wenig Strychnin befindet, versetzt man mit $\frac{1}{50}$ vom Gewichte der in Arbeit genommenen Krähenaugen gepulvertem zweifach-oxalsaurem Kali, verdunstet zur Trockne, reibt die trockne Masse fein, behandelt sie mit absolutem Weingeist 2 Tage lang, wo möglich bei 0° , filtrirt, wäscht den Filterinhalt mit absolutem Weingeist, löst ihn in Wasser, verjagt aus der Lösung die letzten Spuren Weingeist, digerirt sie mit gebrannter Magnesia einige Tage, filtrirt, extrahirt den Filterinhalt noch feucht mit Weingeist von 90%, und lässt diese weingeistige Lösung verdunsten. — Das Brucin krystallisirt bei langsamem Verdunsten in farblosen 4seitigen Säulen, die aber häufig einen Stich ins Gelbe haben und an der Luft verwittern, schmilzt in der Hitze unter Verlust des Wassers und wird in höherer Temperatur zerstört; schmeckt äusserst bitter, löst sich in 800 Th. Wasser, sehr leicht in Weingeist, nicht in Aether, leicht in Chloroform, in 70 Th. Glycerin, sehr wenig in ätherischen, noch weniger in fetten Oelen, in conc. Schwefelsäure farblos; in Chlorwasser mit rosenrother

Farbe, die durch Ammoniak ohne Trübung ins Schmutziggelbe übergeht. Salpetersäure giebt damit eine lebhaft rothe Lösung, welche beim Erwärmen gelb wird und dann durch Zinnchlorür purpurviolett gefärbt und gefällt wird.

Bryonin = $C_{96}H_{80}O_{38}$. Der Bitterstoff der Wurzel von *Bryonia alba* (Cucurbitaceen). Man behandelt das weingeistige Extrakt der Wurzel mit kaltem Wasser, fällt die Lösung mit Bleiessig, filtrirt, entfernt aus dem Filtrate das Blei mit Schwefelwasserstoff, neutralisirt es mit Soda, fällt mit Gerbsäure, löst den Niederschlag in Weingeist, reibt die Lösung mit Kalkhydrat an, digerirt, filtrirt, entfärbt mit Kohle und verdunstet. Farblose, sehr bittere Masse, zum weissen Pulver zerreiblich, löst sich leicht in Wasser und Weingeist, nicht in Aether, giebt mit verdünnten Säuren Zucker und andere Produkte.

Buchsamenöl, durch Pressen des Samens von *Fagus sylvatica* (Amentaceen) erhalten. Gelb, milde und angenehm schmeckend, hat 0,920 spec. Gewicht, verdickt und trübt sich bei -10° , wird aber erst bei -17° fest, wird leicht ranzig.

Bupthalmumcampher, durch Destillation der angenehm rosenartig riechenden Blüthen von *Bupthalmum salicifolium* (Synanthereen) mit Wasser erhalten, scheidet sich erst aus dem bis auf 0° abgekühlten Destillate. Gelbe, seidenglänzende, spiessige Krystalle, in der Wärme der Hand zu einem gelblichen, schwach aber angenehm riechenden Oele zerfliessend, schwach sauer reagirend, in Weingeist leicht löslich.

Buttersäure = $C_4H_7O_2 + HO$. Ist bis jetzt nur in dem Fruchtfleische einiger Bäume — *Ceratonia Siliqua* (Cassieen), *Salisburia adiantifolia* (Taxeen), *Sapindus Saponaria* (Sapindaceen), *Tamarindus indica* (Cassieen) — gefunden, jedoch ohne Zweifel weiter verbreitet im Pflanzenreiche. Man gewinnt sie, indem man die betreffende Substanz mit Wasser unter Zusatz von etwas Schwefelsäure oder Phosphorsäure destillirt, das Destillat, in welchem die Anwesenheit der Buttersäure schon an dem Geruche nach ranziger Butter sich zu erkennen giebt, mit kohlensaurem Baryt versetzt, eindampft, wenn die Säure vollständig an Baryt gebunden ist (die Flüssigkeit neutral reagirt) vom überschüssigen kohlensauren Baryt abfiltrirt und eintrocknet. Das bei 100° getrocknete Barytsalz ist wasserfrei und enthält 50,77 Proc. Säure. Um die Säure daraus zu isoliren, löst man das Salz in 3 Th. kaltem Wasser, setzt $\frac{1}{3}$ seines Gewichts conc. Schwefelsäure hinzu, rührt gut um, filtrirt vom schwefelsauren Baryt ab und rektificirt das Filtrat. Um alles anhängende Wasser zu entfernen, lässt man die Säure einige Tage über Chlorcalcium stehen, giesst ab und rektificirt.

Eine farblose Flüssigkeit von durchdringendem Geruch nach ranziger Butter und nach Essigsäure, schmeckt stark und stechend sauer, hinterher süsslich, hat ein spec. Gewicht von 0,96—0,98, kocht bei 164°, ist entzündlich, mischt sich in jedem Verhältniss mit Wasser, Weingeist und Aether. Ihre Salze sind sämmtlich löslich in Wasser, riechen in feuchtem Zustande nach frischer Butter. — Eine nicht seltene Verunreinigung der Buttersäure ist die mit Essigsäure; qualitativ lässt sich dieselbe durch Erhitzen mit Schwefelsäure und Alkohol an der Bildung von Essigäther erkennen, die quantitative Bestimmung und Trennung beider Säuren nebeneinander ist dagegen schwierig und bis jetzt noch nicht befriedigend ausführbar.

Buxin = Bebirin.

Cacaofett. Durch Pressen der präparirten Bohnen von *Theobroma Cacao* (Büttneriaceen) gewonnen. Weiss oder gelblichweiss, fast so hart wie Hammeltalg, von 0,90 spec. Gewicht, riecht schwach nach Cacao, schmeckt milde, schmilzt bei 30°, enthält Olein, Stearin und wenig Palmitin.

Caffeeerbsäure = $C_{14}H_8O_7$. In den Bohnen und Blättern von *Coffea arabica*, in der Wurzel von *Chiococca racemosa* (Rubiaceen), in den Blättern von *Jlex paraguayensis* (Aquifoliaceen). Man erschöpft die gepulverten Caffeebohnen mit Aether, kocht das rückständige Pulver mit Weingeist von 40% aus, vermischt das weingeistige Filtrat mit dem doppelten Volum Wasser, scheidet die niedergefallenen Fettflocken, kocht auf, mischt Bleizuckerlösung hinzu und kocht einige Augenblicke, wodurch sich der Niederschlag mehr zusammenzieht und leichter sammeln lässt. Man wäscht ihn mit verdünntem Weingeist, zerlegt ihn unter Wasser mit Schwefelwasserstoff und verdunstet das Filtrat im Wasserbade. — Eine spröde, zum gelblichen Pulver zerreibliche Masse, schwach sauer und etwas zusammenziehend schmeckend, löst sich leicht in Wasser, in Weingeist, auch im stärksten, wenig in Aether, färbt Eisenchlorid grün. Ihre Verbindungen mit Kalk und Baryt sind gelb und werden an der Luft grün (durch Bildung einer neuen Säure, Viridinsäure = $C_{14}H_8O_7$ genannt).

Caffecin = $C_{16}H_{10}N_4O_4 + 2HO$. In der Frucht und den Blättern der *Coffea arabica* (Rubiaceen), in den Blättern der *Thea sinensis* (Theaceen), des *Jlex paraguayensis* (Aquifoliaceen), in der Frucht der *Paullinia sorbilis* (Sapindaceen), der *Cola acuminata* (Sterculiaceen) gefunden. Die Darstellung aus den Caffeebohnen ist folgende: 5 Theile des möglichst feinen Pulvers vermengt man mit 1 Th. Kalkhydrat, digerirt das Gemenge mit 25 Th. Alkohol von

80%, filtrirt, wäscht mit Alkohol nach, destillirt den Alkohol ab, stellt den Rückstand kalt, filtrirt vom ausgeschiedenen Oele, verdunstet, und reinigt die sich bildenden Anschüsse durch Umkrystallisiren. — Es bildet lange biegsame weisse seidenglänzende Nadeln, ist geruchlos, schmeckt schwach bitterlich, verliert bei 100° sein Krystallwasser, schmilzt bei 177°, sublimirt bei 384° unzersetzt (nach neuerer Angabe schmilzt es erst bei 224—228° und sublimirt schon bei 177°), löst sich in etwa 60 Th. Wasser von 20°, in 9,5 Th. kochendem Wasser, in 21 Th. Alkohol von 0,825, 545 Th. Aether, 9 Th. Chloroform, die Lösungen reagiren neutral. Auch ätherische Oele lösen es, nicht aber fette Oele. Gerbsäure fällt die wässerige Lösung. Mit Salzsäure und chlorsaurem Kali (oder mit Chlorwasser) eingedampft, hinterbleibt ein Rückstand, welcher wie Alloxan die Haut roth färbt und ihr einen eigenthümlichen Geruch ertheilt; die Lösung dieses Rückstandes mit Alkalien und Eisenoxydulsalzen versetzt, färbt sich indigoblau, und Ammoniak ertheilt dem Rückstande eine purpurrothe (Murexid-) Farbe, die aber (Unterschied von der Harnsäure) durch Kali nicht violett wird.

Cajeputöl = $C_{20}H_{18}O_2$. Durch Destillation der Blätter und Blüten mehrerer Arten der Gattung *Melaleuca* (Melaleuceen) mit Wasser erhalten. Blassgrün, rektificirt wasserhell, riecht durchdringend campherartig, schmeckt brennend, hat 0,91—0,94 spec. Gewicht, siedet bei 175°, löst sich leicht in Alkohol.

Cailcedrin. Bitterstoff der Cailcedra-Rinde (von *Swietenia senegalensis*, Hesperideen). Man extrahirt mit heissem Wasser, verdunstet die Auszüge zum weichen Extrakt, behandelt dasselbe mit Weingeist von 33 Baumé, setzt zu dem Auszuge Bleiessig, der einen rothen Farbstoff herausfällt, filtrirt, destillirt vom Filtrate den Weingeist ab, löst den Rückstand wieder in wenig Weingeist, beseitigt das Blei durch Schwefelwasserstoff, verdunstet, schüttelt die wässerige Flüssigkeit mit Chloroform und trocknet die Chloroformlösung ein. — Ein gelblicher, gummiharziger, spröder, sehr bitterer Körper, erweicht leicht in heissem Wasser, löst sich leicht in Weingeist, auch in Aether, Chloroform, wenig in Wasser, reagirt neutral, wird durch Aether stark weiss gefällt. Besteht aus 64,9 C, 7,6 H und 27,5 O.

Calendulin. Eine dem Pflanzenschleime ähnliche Materie in den Blumen und Blättern der *Calendula officinalis* (Synanthereen). Wird erhalten, wenn man das geistige Extrakt, nachdem dasselbe von einer grünen, wachsartigen Substanz befreiet worden, mit Wasser behandelt; es bleibt dabei eine aufgequollene schleimige Masse zurück, die im kalten Wasser gar nicht, im siedenden wenig löslich

ist, beim Trocknen durchscheinend, gelb und spröde wird, aber auf Zusatz von Wasser wieder aufquillt. In Weingeist löst sich das C. leicht, ebenso in Essigsäure, ätzenden Alkalien, nicht in Aether, Oelen, andern verdünnten Säuren, wird durch Gerbsäure nicht gefällt.

Californin. Neutraler Bitterstoff der sog. *China californica* (von *Buena hexandra*?). Man extrahirt die Rinde mit Weingeist, verdunstet den Auszug, nimmt in Wasser auf, fällt die Lösung mit Bleizucker, filtrirt, befreiet die Flüssigkeit vom überschüssig zugesetzten Blei mit Schwefelwasserstoff, verdunstet, nimmt wieder in starkem Weingeist auf, schüttelt mit Kohle, filtrirt und setzt Aether hinzu, wodurch das Californin niederfällt. Es ist nach dem Trocknen goldgelb, amorph, löst sich reichlich in Wasser und Weingeist, nicht in Aether, schmeckt ähnlich wie Salicin, wird aber durch Schwefelsäure nicht gefärbt, durch Gerbsäure, Platinchlorid, Quecksilberchlorid, Eisenchlorid und Bleizucker nicht gefällt.

Callutannsäure = $C_{14}H_7O_9$. In der *Calluna vulgaris* (Ericen). Der weingeistige Auszug der Pflanze wird destillirt, der Rückstand mit Wasser vermischt, filtrirt, mit Bleizucker gefällt, der Niederschlag mit verdünnter Essigsäure behandelt, die abfiltrirte Lösung kochend mit Bleiessig gefällt, dieser letztere Niederschlag unter Wasser mit Schwefelwasserstoff zersetzt, die Flüssigkeit abfiltrirt und im Kohlensäurestrom verdunstet. Bernsteinengelbe Masse, in Wasser und Weingeist löslich, färbt Eisenoxydsalze grün.

Calmusöl, durch Destillation des Wurzelstocks von *Acorus Calamus* (Aroideen) mit Wasser erhalten. Blassgelb bis dunkelgelb, riecht stark durchdringend der Wurzel ähnlich, schmeckt gewürzhaft, bitter, brennend, schwach campherartig, hat 0,89 bis 0,98 spec. Gewicht, löst sich leicht in Alkohol; siedet, nachdem der flüchtigste Theil (wahrscheinlich ein dem Terpenthinöl isomerer Kohlenstoff) übergegangen ist, bei 195° .

Campher = $C_{20}H_{16}O_2$. In allen Theilen von *Laurus Camphora* enthalten; durch Destillation mit Wasser und Sublimation des Rohprodukts gewonnen. Eine krytallinisch-körnige, in Oktaedern auftretende, zähe, weisse, durchscheinende und durchsichtige, eigenthümlich durchdringend riechende, erwärmend bitter und brennend schmeckende Masse, 0,988 bis 0,998 spec. Gewicht, bei $0^{\circ} = 1,000$, schmilzt bei 175° , siedet bei 204° und sublimirt unzersetzt, löst sich in etwa 1000 Theilen Wasser, sehr leicht in Alkohol, Aether, Holzgeist, Aceton, Oelen.

Campheröl von *Laurus Camphora*. Ist dunkelweingelb, hat 0,945 spec. Gewicht, setzt in der Kälte und bei freiwilliger Ver-

dunstung viel Campher ab. Durch wiederholtes Abdestilliren erhält man ein von Campher freies Destillat = $C_{20}H_{16}O$, wasserhell, stark lichtbrechend, dünnflüssig, nach Campher und Cajeputöl riechend, 0,91 spec. Gewicht, hinterlässt beim freiwilligen Verdunsten an der Luft Harz, aber keinen Campher.

Campheröl von Dryobalanops siehe Borneen.

Canellaöl, durch Destillation der Rinde von Canella alba (Hesperideen) mit Wasser erhalten; ist ein Gemisch von Nelken-säure, Cajeputöl und einem sauerstoffhaltigen Oele.

Caprinsäure = $C_{20}H_{19}O_3 + HO$. In dem Fett der Cocosnuss (siehe Capronsäure). 100 Gewichtstheile des aus fettglänzenden Schuppen bestehenden Barytsalzes zersetzt man mit einer Mischung von 47,5 Th. conc. Schwefelsäure und 47,5 Th. Wasser, und die ausgeschiedene Fettsäure krystallisirt man aus Alkohol. Eine weisse, aus feinen Nadeln bestehende Masse, riecht schwach der Capron-säure ähnlich und zugleich bockartig, schmeckt sauer brennend schwach bockartig, hat ein spec. Gewicht von 0,910, schmilzt bei 30 bis 46°, kocht über 100° und verdampft unzersetzt, löst sich in 1000 Th. kaltem, etwas leichter in heissem Wasser, sehr leicht in Weingeist und Aether. Ihre Salze fühlen sich fettig an und lösen sich, mit Ausnahme der der Alkalien, schwer in Wasser; das Barytsalz in 200 Th. kaltem Wasser und enthält, bei 100° getrocknet, 68,03 Proc. Säure.

Capronsäure = $C_{12}H_{11}O_3 + HO$. Nebst noch andern flüchtigen Fettsäuren in dem Fette der Frucht von Cocos nucifera (Pal-mæ), ferner in der Wurzel von Arnica montana (Synanthereen) und in den Blüthen von Satyrium hircinum (Orchideen), gefunden. Man erhält sie aus jenem Fette durch Verseifen mit Natronlauge, Destillation des Seifenleims mit Schwefelsäure, Neutralisation des Capron-, Capryl- und Caprinsäure enthaltenden Destillats mit Baryt und Abdampfen. Zuerst schiesst der caprinsaure, dann der capryl-saure und zuletzt der capronsaure Baryt an, welche durch Umkry-stallisiren gereinigt werden. Zur Abscheidung der Capronsäure aus dem Barytsalze übergiesst man 100 Th. desselben mit einem Ge-misch von 29,63 Th. conc. Schwefelsäure und 29,63 Th. Wasser, giesst nach 24 Stunden die aufschwimmende Säure ab, behandelt den Rückstand noch einmal mit einem solchen Säuregemisch, ent-wässert sämtliche dekanthirte Säure mit Chlorcalcium und rektifi-cirt. Ein wasserhelles dünnes Oel von schweissartigem Geruch, stehend saurem und hinterher stärker süsslichem Geschmack nach Salpeteräther als die Buttersäure, 0,930 spec. Gewicht, erstarrt noch nicht bei -9° , siedet bei etwa 200°, löst sich in 96 Th.

Wasser, in jedem Verhältniss in Weingeist und Aether. Ihre Salze lösen sich sämmtlich in Wasser, die der Metalloxyde am schwersten. Das bei 100° getrocknete Barytsalz ist wasserfrei und enthält 58,28 Proc. Säure.

Caprylsäure = $C_{16}H_{32}O_2$ + HO. Vorkommen siehe Capronsäure. Man zersetzt den dort erhaltenen caprylsauren Baryt durch verdünnte Schwefelsäure, wo sich die Caprylsäure als ein Oel erhebt; dieses wird abgenommen, mit Wasser gewaschen und destillirt. Eine farblose, nach Schweiss riechende, stark sauer und scharf schmeckende Flüssigkeit von 0,911 spec. Gewicht, wird unter +12° fest, schmilzt dann bei +14 bis 15°, krystallisirt bei langsamem Erkalten blättrig krystallinisch, siedet bei 236°, löst sich in 400 Th. Wasser bei 100° und scheidet sich in der Kälte fast vollständig wieder aus, mischt sich mit Alkohol und Aether in jedem Verhältniss. Ihre Salze, mit Ausnahme der der Alkalien, lösen sich schwer. Das bei 100° getrocknete Barytsalz ist wasserfrei und enthält 63,80 Proc. Säure.

Capsicin. Eine aus dem spanischen Pfeffer (der Frucht von *Capsicum annum*, Solaneen), aber noch nicht rein dargestellte, die Schärfe desselben in sich vereinigende Substanz; wird durch Ausziehen mit Weingeist, Behandeln des weingeistigen Extrakts mit Aether und Verdunsten der ätherischen Lösung gewonnen. Gelb oder rothbraun, weich, anfangs schwach balsamisch, aber hinterher äusserst brennend schmeckend, löst sich wenig in Wasser, leicht in Aether, Weingeist, Terpenthinöl, Alkalien. — Der spanische Pfeffer enthält auch ein krystallinisches Harz, welches vielleicht das reinere Capsicin ist; dasselbe löst sich nicht in Wasser und Aether.

Capsulaescinsäure = $C_{26}H_{52}O_{16}$. In den Kapseln der reifen Frucht von *Aesculus Hippocastanum* (Sapindaceen). Unzersetzt sublimirende Säure, isomer mit Triacetyl-gallussäure, verhält sich wie diese gegen Eisenoxydsalze und röthet Aetzkalklösung ebenso.

Caranna. Ausfluss des Stammes der *Bursera gummifera* (Terebinthaceen). Dunkelbraun bis grünbraun, an den Kanten durchscheinend, zähe bis fest und spröde, riecht schwach nach Ammoniakum, schmeckt bitter, riecht in der Wärme angenehm balsamisch, schmilzt leicht. Enthält 96 Proc. Harz, welches sich in Weingeist, Aether und Alkalien leicht löst.

Carapaöl. Aus dem Samen der *Carapa guianensis* (Hesperideen) durch Destillation mit Wasser gewonnen. Farblos, dickflüssig, schmeckt sehr bitter, wird bei +4° ganz fest.

Carapin. Bitterstoff der Rinde von *Carapa guianensis* (Hesperideen). Darstellung wie die des Cailcedrins oder Tulucunins. Ist

diesen beiden Körpern auch sehr ähnlich, also amorph, harzartig, leicht löslich in Weingeist und Chloroform, weniger in Aether und Wasser. Doch verhält es sich gegen Säuren nicht bemerkenswerth, wenigstens nicht wie das Tulucunin. Es besteht aus 55,04 C, 6,54 H und 38,42 O.

Cardamomöl. Durch Destillation der Samen von *Elettaria Cardamomum* (Scitamineen) mit Wasser erhalten. Blassgelb, vom Geruch und Geschmack der Samen, neutral, 0,92 bis 0,94 spec. Gewicht; setzt ein Stearopten $= C_{20}H_{22}O_6$ ab, welches mit dem Terpenthinölhydrate isomer oder identisch ist.

Cardol $= C_{42}H_{30}O_4$. Der scharfe ölige Bestandtheil des Perikarps von *Anacardium occidentale* (Terebinthaceen). Man befreiet die Nüsse vom milden öligen Kerne, zerstösst das Perikarp, erschöpft es mit Aether, destillirt den Aether ab und befreiet den Rückstand durch Waschen mit Wasser von der Gerbsäure. Man löst das zurückbleibende Gemisch von etwa 90 Proc. Anacardsäure, 10 Proc. Cardol und wenig Ammoniaksalz in 15—20 Th. Weingeist, digerirt die Lösung mit frisch gefälltem Bleioxydhydrat, so lange sie noch sauer reagirt und bis alle Anacardsäure gefällt ist, filtrirt, kocht das Filtrat mit kleinen Mengen Bleioxydhydrat, wodurch Ammoniak entwickelt und eine violette Bleiverbindung gefällt wird, filtrirt wieder und destillirt den Weingeist ab. Es bleibt dunkelweinroth gefärbtes C., dessen mässig concentrirte weingeistige Lösung man mit Wasser bis zur Trübung, dann noch mit wässrigem Bleizucker vermischt, aufkocht und durch Eintropfen von Bleiessig entfärbt, wodurch ein brauner klebender Niederschlag abgeschieden wird. Aus der entfärbten Lösung wird das Blei durch Schwefelsäure entfärbt, worauf man durch Abdestilliren des Weingeistes und Waschen mit Wasser das C. erhält. — Gelbes, in dickern Schichten röthliches Oel, von 0,978 spec. Gewicht bei 23°, in der Kälte geruchlos, in der Wärme schwach angenehm riechend, neutral, wirkt auf die Haut reizend und blasenziehend, ist nicht unzersetzt flüchtig, löst sich nicht in Wasser, leicht in Weingeist, Aether, brennt mit leuchtender, stark russender Flamme, löst sich in conc. Schwefelsäure mit rother Farbe, auch in starker Kalilauge, und diese Lösung wird an der Luft blutroth und fällt Erd- und Metallsalze roth oder violett.

Carminsäure $= C_{28}H_{14}O_{16}$ soll nach Belhomme in den Blüthen der *Monarda didyma* (Labiaten) vorkommen. Die Bestätigung ist abzuwarten.

Carotin $= C_{36}H_{24}O_2$. In der Wurzel der kultivirten *Daucus Carota* (Umbelliferen). Man presst die zerriebenen Wurzeln, und fällt die Flüssigkeit mit verdünnter Schwefelsäure unter Zusatz von

etwas Gerbsäure. Der erhaltene Niederschlag, aus Carotin, Hydrocarotin und der Hauptmasse nach aus Albumin bestehend, wird gepresst, im halbtrocknen Zustande mit seinem 5 bis 6fachen Maass Weingeist von 80 % 6 bis 7mal ausgekocht, welcher Hydrocarotin und Mannit aufnimmt, und durch 6 bis 8maliges Auskochen mit Schwefelkohlenstoff erschöpft. Man destillirt den meisten Schwefelkohlenstoff ab und vermischt den Rückstand mit seinem gleichen Maass absolutem Weingeist, worauf nach ruhigem Stehen das C. krystallisirt. Es wird mit kochendem Weingeist von 80 %, zuletzt mit absolutem Weingeist gewaschen, bis derselbe nur noch schwach gelb abläuft. — Dunkelrothe, sammtglänzende, mikroskopische, quadratische Tafeln, wasserfrei, verbindet sich jedoch mit Wasser unter 0° zu einem farblosen, äusserst unbeständigen, schon wenige Grade über 0 wieder zerfallenden Hydrate, riecht, besonders beim Erwärmen, stark nach Violeuwurzel, wird bei 100° lebhaft roth, ähnlich dem reducirten Kupfer, schmilzt bei 168° zur dicken dunkelrothen, amorph erstarrenden Flüssigkeit, wird in höherer Temperatur zerstört, entfärbt sich am Lichte rasch und wird völlig unkrystallisirbar; löst sich nicht in Wasser, nicht in Alkalien, kaum in Weingeist (das amorphe löst sich), schwer in Aether und Chloroform, leicht in Schwefelkohlenstoff, Benzol, Oelen, in conc. Schwefelsäure mit schön purpurblauer Farbe und daraus durch Wasser in dunkelgrünen Flocken als amorphes C. fällbar.

Carthamin oder Carthaminsäure = $C_{28}H_{16}O_{14}$. Der rothe Farbstoff der Blumen von *Carthamus tinctorius* (Synanthereen). Man erschöpft die Blumen erst mit kaltem Wasser, presst, rührt die Masse in Wasser, worin 15 Proc. krystallisirte Soda gelöst sind, lässt einige Stunden stehen, presst, neutralisirt die rothe alkalische Flüssigkeit fast ganz mit Essigsäure, schlägt durch eingelegte Baumwolle das C. auf diese nieder, wäscht sie nach 24 Stunden mit reinem Wasser ab, und entzieht ihr das C. wieder durch halbstündiges Einlegen in Wasser mit 5 Proc. krystallisirter Soda. Die Lösung scheidet mit Citronensäure das C. in Flocken aus, die man sammelt, in starkem Weingeist löst; die Lösung wird verdunstet, wobei sich das C. abscheidet. Dunkel braunrothes, grünlich metallisch schillerndes amorphes Pulver, nicht flüchtig, löst sich sehr wenig in Wasser mit schwach rother Farbe, in Weingeist mit schöner Purpurfarbe, nicht in Aether, Oelen, leicht in reinen und kohlensauren Alkalien mit tief gelbrother Farbe, durch Säuren fällbar, in conc. Schwefelsäure mit blutrother Farbe.

Carthamusgelb. Wird dem Saflor durch Wasser entzogen. Man fällt die wässerige, mit Essigsäure angesäuerte Flüssigkeit mit Bleizucker, entfernt den weissen Niederschlag, neutralisirt das Filtrat

mit Ammoniak, zerlegt den schmutzig-orangegelben Niederschlag mit verdünnter Schwefelsäure, entfernt aus dem gelben Filtrate die überschüssige Schwefelsäure mit essigsaurem Baryt, verdunstet das Filtrat in der Retorte zum Sirup und entzieht diesem durch absoluten Weingeist das C. Letztere Lösung wird bei Luftabschluss zum Sirup verdunstet und mit Wasser vermischt, wodurch verändertes C. niederschlägt und das unveränderte gelöst bleibt. Die Lösung ist dunkelbraungelb, reagirt sauer, schmeckt bitter und salzig, verändert sich leicht beim Stehen und Erwärmen in Berührung mit der Luft und scheidet braunes Produkt ab.

Carven = $C_{20}H_{16}$. Im Kümmelöl neben Carvol, ist dünn, wasserhell, riecht und schmeckt schwach, angenehm, hat 0,861 spec. Gewicht, siedet bei 173° .

Carvol = $C_{20}H_{14}O_2$, neben Carven im Kümmelöl enthalten. Man scheidet aus dem rohen Oele durch oft wiederholte fraktionirte Destillation den zwischen 225 bis 230° übergehenden Theil. Wasserhell, dünnflüssig, vom Geruch des Carvens, 0,953 spec. Gewicht, siedet über 250° .

Caryophyllin = $C_{20}H_{16}O_2$. In den Gewürznelken (von Caryophyllus aromaticus, Myrtaceen). Krystallisirt aus der weingeistigen Tinktur in weissen seidenglänzenden zu Kugeln vereinigten Nadeln, ist geruch- und geschmacklos, neutral, fängt bei 280° an zu verdampfen, jedoch ohne zu schmelzen und sublimirt vollständig; löst sich nicht in Wasser, auch kaum in kaltem Alkohol, dagegen in kochendem, leicht in Aether, wenig in verdünnten Säuren und in Alkalien.

Cascarillin. Bitterstoff der Rinde von Croton Cascarilla (Euphorbiaceen). Man extrahirt mit Wasser, fällt den Auszug mit Bleizucker, befreiet die vom Niederschlage getrennte Flüssigkeit mittelst Schwefelwasserstoff vom Blei, dampft ein, digerirt mit Thierkohle, engt bis zur Salzhaut ein, wäscht die ausgeschiedene Masse mit Weingeist und krystallisirt den Rückstand aus kochendem Weingeist um. — Weisse feine Nadeln und Tafeln, neutral, bitter, schmelzbar, stickstofffrei, nicht flüchtig, sehr schwer löslich in Wasser, leichter in Weingeist und Aether, in conc. Schwefelsäure mit purpurrother Farbe löslich.

Cascarillöl. Durch Destillation der Rinde von Croton Cascarilla (Euphorbiaceen) mit Wasser erhalten. Dunkelgelb, riecht nach Campher, Citronen und Thymian, schmeckt gewürzhaft bitterlich, hat 0,938 spec. Gewicht, fängt bei 180° an zu sieden, erhitzt sich aber dann noch weiter. Besteht wenigstens aus 2 Oelen, deren flüchtigstes wahrscheinlich sauerstofffrei ist.

Castin. Bitterstoff der Samen von *Vitex Agnus castus* (Verbenaceen). Scheidet sich aus der weingeistigen Tinktur krystallinisch ab, löst sich wenig in Wasser, ausser in Weingeist auch in Aether, wird durch Alkalien gefällt.

Catechin oder **Catechusäure** = $C_{12}H_6O_5 + 2HO$. Im Catechu — dem wässerigen Extrakte des Holzes von *Acacia Catechu* (Mimoseen), der Nüsse von *Areca Catechu* (Palmen) und der Blätter von *Nauclea Gambir* (Rubiaceen); auch im Kino — dem eingetrockneten Saft des Stammes von *Pterocarpus Marsupium* (Papilionaceen). Zur Darstellung erschöpft man fein gepulvertes Catechu erst mit kaltem Wasser, kocht es hierauf mit der 8fachen Menge Wasser in einer tubulirten Retorte, setzt zu der kochenden Lösung so lange Bleiessig, bis die Lösung nur noch weingelb aussieht, filtrirt kochend und lässt bei Abhaltung der Luft erkalten. Die nach 1tägigem Stehen ausgeschiedene weisse körnige Masse wird gesammelt, so lange mit kaltem Wasser gewaschen, bis alles Blei entfernt ist, gepresst und im Vacuo getrocknet. Eine weisse körnige, aus feinen Nadeln bestehende Masse, zerrieben ein weisses leichtes Pulver, wenn die Luft beim Trocknen nicht vollständig abgehalten war theilweise gelbbraun, ohne Geruch, von süsslichem Geschmack, löst sich erst in 16000 Th. kaltem, aber schon in 4 Th. kochendem Wasser, leicht in kaltem Alkohol, in 120 Th. kaltem und in 7 Th. kochendem Aether, die Lösungen reagiren sauer. Eisenoxydsalze werden davon dunkelgrün gefärbt, Leimlösung erleidet jedoch keine Trübung; durch Behandlung mit Salpetersäure wird der Säure indessen, unter Abscheidung einer braungefärbten Substanz, die Eigenschaft ertheilt, den Leim zu fällen.

Catechugerbsäure. Im Catechu (s. Catechusäure). Im reinen Zustande nicht bekannt, ist ein Zersetzungsprodukt der Catechusäure (nicht der Stoff, aus welchem letztere sich bildet, wie früher angenommen wurde). Extrahirt man Catechu mit Aether, schüttelt den Auszug mit Wasser, hebt den Aether ab, verdunstet ihn zur Trockne, löst in Wasser und lässt die Catechusäure herauskrystallisiren, so enthält die Mutterlauge möglichst reine Catechugerbsäure. Sie fällt die Eisenoxydsalze schmutzig grün, auch den Leim.

Cedernöl. Durch Destillation des Holzes von *Juniperus virginiana* (Cupressineen) mit Wasser erhalten. Eine weiche weisse krystallinische Masse von eigenthümlich aromatischem Geruche, erstarrt nach dem Entwässern bei $+27^{\circ}$, geht bei 282° grösstentheils über. — Gemenge eines flüssigen Kohlenwasserstoffs und eines sauerstoffhaltigen Camphers. Der Kohlenwasserstoff, Cedren = $C_{30}H_{24}$, wird erhalten durch Pressen des Oels und Rektificiren des flüssigen

Antheils, wo bei 264—268° wesentlich Cedren übergeht, das man über Kalium abzieht. Farblos, von 0,984 spec. Gewicht, siedet bei 237°. — Der Cederncampher = $C_{30}H_{26}O_2$ bildet weisse seidenglänzende Nadeln, schmilzt bei 79°.

Cedrin. Der Bitterstoff der Frucht von Simaba Cedron (Simarubeen). Man extrahirt erst mit Aether, der ein Fett beseitigt, dann mit Weingeist, der den Bitterstoff aufnimmt. Weisse seidenglänzende Nadeln, noch bitterer als Strychnin, wenig löslich in kaltem, leicht in kochendem Wasser, neutral.

Cellulose = Faserstoff.

Centaurin = Cnicin.

Ceradiaharz = $C_{40}H_{28}O_4$. Von Ceradia furcata (Synanthereen). Bernsteingelb, riecht wie Elemi, reagirt in weingeistiger Lösung sauer.

Cerasin s. Kirschgummi.

Ceratophyllin. In der Parmelia physodes (Lichenen). Man übergiesst die mit kaltem Wasser gewaschene Flechte mit Kalkwasser, lässt nicht über 15 Stunden stehen, und fällt die schwach gelbliche Lösung mit Salzsäure. Der Niederschlag wird mit kaltem Wasser gewaschen, getrocknet, mit Weingeist von 75 % ausgekocht und das dabei ungelöst Gebliebene mit conc. Sodalösung ausgekocht, worauf sich beim Erkalten das C. ausscheiden soll (?). Dünne weisse Säulen, anfangs schwach, später stärker kratzend und brennend schmeckend, schmilzt bei 147° und sublimirt in Blättchen, löst sich leichter in heissem als in kaltem Wasser, unverändert in kalter conc. Schwefelsäure, leicht in Weingeist, Aether, Alkalien, aus letztern durch Säuren fällbar; durch Eisenchlorid purpurviolett werdend.

Cerealin. Bestandtheil der Kleie der Cerealienkörner, welcher im hohen Grade die Fähigkeit besitzt, Stärkmehl in Dextrin und Zucker zu verwandeln, also eine Art Diastase. Zu dessen Gewinnung zieht man die Kleie erst mehrmals mit verdünntem Weingeist aus, um andere Materien zu entfernen; dann behandelt man sie mit kaltem Wasser, filtrirt und verdampft das Filtrat bei 40° zur Trockne. Es hinterbleibt dabei als ein dem Albumin ähnlicher, amorpher, stickstoffhaltiger, in Wasser löslicher, in Weingeist, Aether und Oelen unlöslicher Körper. Die wässerige Lösung gerinnt bei 75° und damit verliert zugleich das Cerealin seine Wirksamkeit.

Ceropinsäure = $C_{36}H_{34}O_5$. In der Rinde von Pinus sylvestris. Wird auf die in dem Artikel Pinicorretin angegebene Weise erhalten, und durch Umkrystallisiren aus Weingeist mit Hülfe von Thierkohle gereinigt. Weisses, aus mikroskopischen Krystallen bestehendes Pulver, schmilzt bei 100° und erstarrt wachsartig.

Cerosin = $C_{48}H_{50}O_2$. Wachsartige Substanz, welche sich auf der Oberfläche des Stängels des Zuckerrohrs (*Saccharum officinarum*, Gramineen) absondert, und sich leicht durch Abschaben sammeln lässt. Um sie zu reinigen, digerirt man erst mit kaltem Weingeist, löst dann in kochendem auf und lässt krystallisiren. Sie bildet geruchlose, perlmutterglänzende, blassgelbliche leichte Blättchen von 0,961 spec. Gewicht, ist hart, leicht zerreiblich, schmilzt bei 82° , löst sich nicht in Wasser und kaltem Weingeist, leicht in kochendem Weingeist und erstarrt damit beim Erkalten zu einer opodeldokartigen Masse, unlöslich in kaltem, schwer löslich in heissem Aether, verbindet sich nur schwierig mit Alkalien.

Ceroxylin oder **Ceroxylonharz** = $C_{40}H_{32}O_2$. In dem durch Abschaben des Stammes von Ceroxylon Andicola (Palmen) und Auskochen der Masse mit Wasser erhaltenen Palmwachs enthalten; wird rein erhalten, wenn man letzteres mit Weingeist kocht, heiss filtrirt, das Filtrat kalt stellt, das ausgeschiedene Wachs beseitigt und die Mutterlauge durch Verdunsten krystallisiren lässt. Das auskrystallisirte Harz bildet weisse feine Nadeln, schmilzt erst über 100° , löst sich wenig in kaltem, leicht in heissem Weingeist, auch in Aether und ätherischen Oelen.

Cetrarsäure = $C_{36}H_{16}O_{16}$. In dem isländischen Moose (*Cetraria islandica*, Lichenen). Man kocht dasselbe mit Weingeist unter Zusatz von kohlen saurem Kali aus, kolirt, fällt den Absud mit verdünnter Salzsäure und Wasser, und befreiet den Niederschlag, welcher Cetrarsäure, Lichesterinsäure, Thallochlor u. a. Stoffe enthält, durch aufeinanderfolgendes Ausziehen mit kochendem Weingeist von 42 %, dann mit Aether, dem Rosmarinöl oder Campher zugesetzt ist, von den in diesen Flüssigkeiten löslichen Bestandtheilen. Aus dem zurückbleibenden grauweissen Gemenge von Cetrarsäure mit einem indifferenten weissen Körper nimmt kaltes wässeriges zweifachkohlen saures Kali die Säure auf, welche man aus dieser Lösung mit Salzsäure fällt und durch Umkrystallisiren aus möglichst wenig kochendem Weingeist reinigt. — Schneeweisses lockeres Gewebe von glänzenden haarförmigen Nadeln, sehr bitter, nicht flüchtig, verliert bei 100° nichts, bräunt sich bei 125° und zersetzt sich, löst sich sonst gar nicht in Wasser, damit gekochtes Wasser schmeckt nur schwach bitter, schwer löslich im kaltem Weingeist, leicht in kochendem, wenig in Aether, nicht in Oelen; sehr leicht in reinen und kohlen sauren Alkalien, die lebhaft gelben Lösungen schmecken sehr bitter und werden durch Säuren gefällt.

Chamillenöl. Durch Destillation der Blüthenköpfe von *Matricaria Chamomilla* (Synanthereen) mit Wasser erhalten. Dunkelblau,

dickflüssig, riecht stark nach den Blüthen, schmeckt gewürzhaft erwärmend, ist leichter als Wasser. Hat fast die Zusammensetzung des gemeinen Camphers $= C_{20}H_{16}O_2$.

Chelerythrin $= C_{38}H_{17}NO_8$. In der Wurzel von *Chelidonium Glaucium*, ferner in allen Theilen von *Chelidonium majus*, *Eschscholtzia californica* und *Sanguinaria canadensis* (sämmtlich Pflanzen aus der Familie der Papaveraceen). Darstellung aus der Wurzel von *Chelidonium majus*: Man zieht dieselbe mit schwefelsäurehaltigem Wasser aus, fällt die Flüssigkeit mit Ammoniak, süsst den Niederschlag aus, presst ihn, löst ihn in schwefelsäurehaltigem Weingeist, zieht nach Zusatz von Wasser den Weingeist ab, fällt die rückständige Flüssigkeit wieder mit Ammoniak, wäscht den Niederschlag, trocknet ihn zwischen Papier in gelinder Wärme möglichst rasch, zerreibt und behandelt ihn mit Aether, der vorzüglich das Ch. löst. Nach dem Verflüchtigen des Aethers hinterbleibt eine klebrige terpenthinartige Masse, die man in möglichst wenig salzsäurehaltigem Wasser löst, wobei Harz zurückbleibt; man verdunstet die Lösung zur Trockne, wäscht den Rückstand mit Aether, welcher salzsaures Ch. zurücklässt, löst dieses in wenig kaltem Wasser, wobei meist salzsaures Chelidonin zurückbleibt, verdunstet, löst wieder u. s. f., so lange sich noch salzsaures Chelidonin ausscheidet. Aus der letzten wässerigen Lösung scheidet Ammoniak das Ch., welches nach dem Waschen und Trocknen noch durch Auflösen in Aether und Verdunsten zu reinigen ist. — Weisse perlgänzende Körner, bleibt beim Verdunsten seiner ätherischen Lösung als terpenthinartige Masse zurück, welche allmählig zur glänzenden zerreiblichen Masse erhärtet; an sich geschmacklos, entwickelt im Munde sehr langsam schwachen Geschmack, schmeckt in weingeistiger Lösung brennend scharf und bitter, der Staub reizt heftig zum Niesen, erweicht bei 65° harzartig, reagirt alkalisch, wird in höherer Temperatur zerstört, färbt sich an der Luft allmählig gelbweiss, mit kleinen Mengen saurer Dämpfe sogleich roth, löst sich nicht in Wasser, sehr leicht in Weingeist, Aether, Oelen. Bildet mit den Säuren, welche es prächtig orangeroth färben, hochrothe, neutrale, z. Th. krystallisirbare Salze von brennend scharfem Geschmacke, die in Wasser sich leicht lösen, durch Alkalien und Gerbsäure fällen lassen.

Chelidonin $= C_{38}H_{17}N_3O_6 + 2HO$. Im *Chelidonium majus* (Papaveraceen), am reichlichsten in der Wurzel. Hat man bei Darstellung des Chelerythrins den mit schwefelsaurem Wasser bereiteten Auszug der Wurzel mit Ammoniak ausgefällt und dem Niederschlage das Chelerythrin mit Aether entzogen, so löst man den Rückstand in möglichst wenig schwefelsaurem Wasser und vermischt die Lösung mit der doppelten Menge conc. Salzsäure, welche salzsaures Ch. fällt.

Dasselbe wird durch ammoniakhaltiges Wasser zerlegt, durch öfteres Lösen in wenig saurem Wasser, Fällen mit Salzsäure und Zerlegen mit Ammoniak gereinigt, endlich aus kochendem Weingeist umkrystallisirt. — Farblose glasglänzende Tafeln, schmeckt bitter, dem Chininsulphat ähnlich (nach andern Angaben scharf, nicht bitter), verliert bei 100° das Wasser, schmilzt bei 130° und zersetzt sich in höherer Temperatur, verflüchtigt sich mit Wasserdämpfen, löst sich nicht in Wasser, schwer in Weingeist und Aether. Seine Salze sind farblos, krystallisirbar, reagiren sauer, lösen sich in Wasser, schmecken stark und rein bitter, werden durch Alkalien und durch Gerbsäure gefällt.

Chelidonsäure = $C_{14}H_2O_{10} + 3HO + 2Aq.$ Bis jetzt nur im Chelidonium majus (Papaveraceen) und zwar in allen Theilen desselben gefunden. Wird gewonnen, wenn man den wässerigen Auszug mit salpetersaurem Bleioxyd fällt, den Niederschlag wäscht, erst mit sehr verdünnter Salpetersäure (auf 30 Th. Wasser 1 Th. Säure von 1,22 spec. Gewicht) behandelt, um eine andere Bleiverbindung zu entfernen, dann mit Schwefelnatrium kochend zersetzt, das überschüssige Schwefelnatrium mit einer Säure (Essigsäure) zerstört, das Filtrat verdunstet und die ausgeschiedene Säure umkrystallisirt. Sie bildet kleine farblose Nadeln, löst sich in 166 Th. kaltem und in 36 Th. kochendem Wasser, in 709 Th. Weingeist von 75 %, ist geruchlos, schmeckt stark sauer, wird in der Hitze verkohlt, durch Bleisalze, Silbernitrat, Quecksilberoxydul- und Quecksilberoxydnitrat weiss gefällt; die meisten ihrer Salze lösen sich aber in Wasser und krystallisiren leicht.

Chelidoxanthin. In der Wurzel, dem Kraute und den Blumen des Chelidonium majus (Papaveraceen). Man entzieht der Wurzel durch schwefelsaures Wasser das Chelidonin und Chelerythrin, erschöpft sie dann mit heissem Wasser, versetzt den Auszug mit Bleizucker und leitet Schwefelwasserstoff hinein. Das mit kaltem Wasser gewaschene Schwefelblei giebt an kochendes Wasser Ch. ab, welches man durch Verdunsten als gelbe bröckliche Masse erhält. Man digerirt diese nach einander mit Ammoniakwasser und Aether, welche fremde Stoffe wegnehmen, erschöpft den Rückstand mit absolutem Weingeist, filtrirt, verdunstet und wäscht das zurückbleibende Ch. noch mit kalter verdünnter Schwefelsäure, Ammoniakwasser und Aether. Es wird in kochendem Wasser gelöst und langsam krystallisiren gelassen. — Gelbe zerreibliche Masse oder gelbe kurze Nadeln, schmeckt sehr bitter, löst sich sehr schwer in kaltem, leichter in heissem Wasser, dasselbe stark gelb färbend, schwierig in Weingeist, nicht in Aether, in conc. Schwefelsäure mit gelbbrauner Farbe; wird aus der weingeistigen Lösung durch Gerbsäure gefällt.

Chenopodin = $C_{12}H_{13}NO_8$. Eigenthümlicher stickstoffhaltiger, an die Alkaloide sich reihender Körper im *Chenopodium album* und in andern Arten dieser Melde-Gattung. Zu seiner Gewinnung zerstampft man die frische, vor dem Blühen gesammelte Pflanze, presst, erhitzt den Saft auf 80° , seihet das koagulierte Eiweiss ab, verdunstet zum dünnen Extrakt, vermischt dasselbe mit Weingeist von 90 %, lässt aufkochen, giesst die Flüssigkeit ab, kocht den Rückstand einige Male mit Weingeist aus, stellt die weingeistigen Fl. kalt, kolirt den ausgeschiedenen Salpeter ab, zieht den Weingeist ab und stellt die rückständige Flüssigkeit, nachdem sie zum Sirup eingeeengt ist, wieder kalt. Das nach einigen Tagen körnig ausgeschiedene Ch. wird gesammelt, mit Aether geschüttelt und aus kochendem Weingeist umkrystallisirt. — Ein weisses, mattes, luftbeständiges, unter dem Mikroskope aus concentrisch vereinigten Nadeln vereinigt erscheinendes, geruch- und geschmackloses Pulver; verliert bei 100° noch nichts, fängt bei 200° an zu sublimiren und zwar in schneeweissen krystallinischen Flocken, sublimirt bei 225° vollständig, wird flüsig, geräth ins Kochen und entwickelt dabei einen äusserst durchdringenden widrigen Geruch. Es löst sich in 11 Th. kaltem Wasser und in 3—4 Th. kochendem, in 202 Th. kaltem Weingeist von 90 % und in 77 Th. kochendem, reagirt neutral; löst sich leicht in verdünnten Säuren, das salzsaure Salz krystallisirt in Würfeln und wird durch Platinchlorid hellgelb gefällt.

Chicaroth = $C_{16}H_8O_6$. In dem Chica oder Carajuru, einem aus den Blättern der *Bignonia Chica* (Bignoniaceen) in Südamerika gewonnenen Farbmateriel. Man extrahirt das Chica mit schwefelsäurehaltigem Weingeist, neutralisirt den Auszug mit kohlensaurem Ammoniak, wäscht den Niederschlag mit kochendem Wasser und trocknet bei 100° . Es färbt sich am Lichte braun, löst sich nicht in Wasser, leicht in Weingeist rubinroth, wenig in Aether mit gelber Farbe, in Alkalien mit schmutzig rother Farbe und durch Säuren fällbar.

Chimaphilin. Gelber krystallinischer Körper in der *Chimaphila* (*Pyrola*) *umbellata* (Ericaceen). Man schüttelt eine mit verdünntem Weingeist bereitete Tinktur der Pflanze mit Chloroform, lässt absetzen, giesst die obere Schicht weg und lässt die untere freiwillig verdunsten; die ausgeschiedene Substanz wird aus Weingeist umkrystallisirt. Man kann es auch und zwar am reinsten durch Destillation der Pflanze mit Wasser gewinnen. Die Stängel liefern mehr als die Blätter. — Schöne goldgelbe lange Nadeln ohne Geruch und Geschmack, schmelzbar, unverändert sublimirbar, fast ganz unlöslich in Wasser, löslich in Weingeist, Aether, Chloroform, fetten und äther. Oelen, wird durch conc. Schwefelsäure verkohlt, durch

conc. Salpetersäure und Salzsäure nicht verändert. Seine weingeistige Lösung wird durch Quecksilberchlorid und Gerbsäure nicht verändert.

Chinagerbsäure = $C_{14}H_8O_9$. In den Rinden der Gattung Cinchona. Man kocht mit Wasser aus, versetzt den Absud mit etwas gebrannter Magnesia, wodurch Chinarothe gefällt wird, fällt das Filtrat mit Bleizucker, zerlegt den Niederschlag unter Wasser mit Schwefelwasserstoff, fällt die vom Schwefelblei (Chinovin und etwas Chinarothe) abfiltrirte Flüssigkeit mit Bleiessig, löst den abfiltrirten Niederschlag in verdünnter Essigsäure (wobei Chinarothe ungelöst bleibt) und fällt das saure Filtrat mit Ammoniak. Der dadurch entstandene lichtgelbe Niederschlag wird gewaschen, durch Schwefelwasserstoff zersetzt, vom Schwefelblei abfiltrirt, und das Filtrat aufs Neue mit weingeistigem Bleizucker gefällt. Wird das so erhaltene chinagerbsaure Bleioxyd unter Wasser mit Schwefelwasserstoff zersetzt und die vom Schwefelblei abfiltrirte Flüssigkeit im Vacuo neben Schwefelsäure und einem Gemenge von Eisenvitriol und Kalk verdunstet, so bleibt schon etwas veränderte Gerbsäure zurück. Sie ist hellgelb, zerreiblich, sehr elektrisch, sehr hygroskopisch, schmeckt säuerlich, sehr herbe, nicht bitter, löst sich leicht in Wasser, Alkohol, Aether, giebt in der Hitze Brenzcatechusäure, wird durch Leim gefällt, durch Eisenoxydsalze grün.

Chinarothe = $C_{12}H_7O_7$. In den Rinden der Gattung Cinchona, durch Oxydation der Gerbsäure entstanden. Man extrahirt mit verdünntem Ammoniakliquor, fällt den rothbraunen Auszug mit Salzsäure, erhitzt den gewaschenen Niederschlag (Chinovin und Chinarothe) mit dünner Kalkmilch, wodurch Chinovinkalk in Lösung geht und Chinarothkalk im Rückstande bleibt, wäscht diesen mit heissem Wasser, zersetzt ihn mit verdünnter Salzsäure, wäscht das ausgeschiedene Chinarothe, löst es wieder in Ammoniak, fällt es mit Salzsäure, wäscht den Niederschlag, löst ihn in Alkohol, filtrirt und verdunstet zur Trockne. — Rothbraun, geruch- und geschmacklos, unschmelzbar, unlöslich in Wasser, verdünnten Säuren, leicht löslich in Weingeist, Aether, Alkalien mit dunkelrother Farbe; die ammoniakalische Lösung fällt den Leim auf Zusatz von Wasser nach längerer Zeit.

Chinasäure = $C_{14}H_{11}O_{11} + HO$. In den ächten Chinarinden (von Cinchona), in der China Maracaibo (von Cinchona cordifolia?), China nova surinamensis (von Ladenbergia magnifolia), den Bohnen und Blättern der Coffea arabica, im Galium Mollugo (Rubiaceen), im Vaccinium Myrtillus (Caprifoliaceen), und wohl auch in den folgenden Pflanzen, deren Blätter beim Erhitzen mit Schwefelsäure

und Braunstein Chinon geben: *Cyclopia latifolia* (Sophoreen), *Fraxinus excelsior*, *Hedera Helix*, *Jlex Aquifolium*, *Jlex paraguayensis*, *Ligustrum vulgare*, *Quercus Jlex*, *Quercus Robur*, *Ulmus campestris*. Ueberhaupt hat sich also ergeben, dass die frühere Vermuthung, die Chinasäure gehöre nur den Cinchoneen an, auf einem Irrthum beruhet, denn sie ist nicht nur in der ganzen Familie der Rubiaceen, sondern auch in andern, oft weit davon entfernten Familien verbreitet.

Darstellung aus der Chinarinde. Man engt die bei der Darstellung von Chinin durch Fällen des schwefelsauren Auszugs mit Kalkmilch erhaltene Flüssigkeit zum Sirup ein, giesst vom Gypse ab, verdunstet im Wasserbade zum weichen Extrakt, kocht dieses mehrmal mit Weingeist aus und löst den Rückstand in wenig Wasser, worauf die Lösung nach einigen Tagen zum Krystallisiren erstarrt; dieser wird stark gepresst und durch Umkrystallisiren gereinigt. — Aus dem Heidelbeerkraute. Man kocht die frische, im Mai gesammelte Pflanze mit Wasser und Kalk, verdunstet den Absud, und fällt den chinasauren Kalk mit Weingeist. Der klebrige Niederschlag wird in Essigsäure-haltigem Wasser gelöst, mittelst Bleizucker von Farbstoffen befreiet und das vom Blei befreiete Filtrat zum Sirup verdunstet, wo nach einigen Tagen chinasaurer Kalk anschießt. — Der auf die eine oder andere Art erhaltene chinasaurer Kalk wird durch wiederholtes Umkrystallisiren oder durch Fällen mit Weingeist von 36° B. und Auflösen in Weingeist von 18° B. gereinigt. Zur Isolirung der Säure daraus zersetzt man das in Wasser gelöste Kalksalz mit Oxalsäure, filtrirt vom oxalsaurem Kalk ab, beseitigt die überschüssig zugesetzte Oxalsäure durch Bleizucker, das vorhandene Blei durch Schwefelwasserstoff und krystallisirt um.

Grosse, harte, tafelartige, schiefrrhombische Krystalle mit charakteristischem Hemitropismus an der rechten Seite der horizontalen Axe, schmeckt rein und stark sauer, verliert bei 100° nichts am Gewicht, schmilzt bei 161° und zersetzt sich weiterhin, löst sich in 2½ Th. kaltem und noch leichter in heissem Wasser, in wässrigem Weingeist leichter als in starkem, kaum in Aether. Beim Erhitzen mit Braunstein und Schwefelsäure erhält man ein orange-farbiges nadelförmiges Sublimat von Chinon ($C_{12}H_4O_4$). Die Salze der Ch. sind meist krystallisirbar und reagiren neutral, lösen sich mit Ausnahme des basischen Bleisalzes in Wasser, nicht in starkem Weingeist, geben durch trockene Destillation Ameisensäure und Chinon.

Chinidin = $C_{18}H_{11}NO$. In der China Bogota (von Cinchona?), Huamalies (*C. purpurea*), Maracaibo (*C. cordifolia*?) etc. Darstellung

ähnlich wie das Cinchonidin. Farblose, glasglänzende, harte, schief-rhomboidische Prismen, schmeckt mässig bitter, schmilzt bei 175° ohne Gewichtsverlust, zersetzt sich in höherer Temperatur, löst sich bei $+17^{\circ}$ in 2580 Th., bei 100° in 1858 Th. Wasser, bei $+17^{\circ}$ in 143 Th. Aether und in 12 Th. Weingeist von 0,835. Seine Lösung in Chlorwasser wird durch Ammoniak nicht verändert. Seine meisten Salze lösen sich leichter als die Chininsalze.

Chinin = $C_{20}H_{12}NO_2 + 3HO$. In allen ächten Chinarinden, stets neben grössern oder kleinern Mengen Cinchonin, in einigen Rinden auch neben Chinidin, Cinchonidin u. a. Basen. Man extrahirt mit salzsaurem Wasser, übersättigt den Auszug mit Kalkhydrat, sammelt den entstandenen Niederschlag, wäscht, trocknet, extrahirt ihn mit Aether, verdunstet die ätherische Lösung, nimmt den Rückstand in möglichst wenig schwefelsaurem Wasser auf, verdunstet zur Darstellung eines reinen Sulphats und zersetzt dieses durch Natronlauge. — Lockere, weisse, leicht zerreibliche Masse, oder aus Weingeist krystallisirt seidenglänzende Nadelbüschel, verliert bei 100 bis 150° nur etwas hygroskopisches Wasser, schmilzt bei 196° ohne weiteren Gewichtsverlust und zersetzt sich in höherer Temperatur, reagirt neutral, schmeckt sehr bitter, löst sich in 364 Th. kaltem Wasser, in 6 Th. kaltem und in 2 Th. kochendem Weingeist von 0,820, in 21 Th. Aether, in 2—6 Th. Chloroform, in Benzol, in 200 Th. Glycerin, 62 Th. fettem Oel; in Chlorwasser farblos und beim Uebersättigen dieser Lösung mit Ammoniak entsteht eine grasgrüne Färbung und ein ebenso gefärbter Niederschlag; in conc. Schwefelsäure farblos, und diese Lösung wird beim Erhitzen gelbbraun. Die Lösungen seiner Salze bräunen sich im Sonnenlichte, werden durch reine und kohlen-saure Alkalien gefällt.

Chinovagerbsäure = $C_{14}H_9O_8$. In der Rinde China nova oder surinamensis (von Ladenbergia magnifolia, Rubiaceen). Man fällt den Absud mit Bleizucker, entfernt den zur Darstellung von Chinovarothe dienenden Niederschlag, theilt das Filtrat in 3 Theile, fällt einen derselben mit Bleiessig vollständig aus und vermischt ihn mit den beiden andern Theilen der Flüssigkeit. Der entstandene Niederschlag, welcher Chinovin, den Rest des Chinovarothes und etwas Chinovagerbsäure enthält (aber nicht mit Vortheil zur Darstellung der letztern dient), wird gleichfalls beseitigt und das nun erhaltene Filtrat mit Bleiessig gefällt. Man zerlegt den gewaschenen Niederschlag unter Wasser mit Schwefelwasserstoff, entfernt das Schwefelblei, den Schwefelwasserstoff durch Erwärmen, setzt Bleizucker hinzu und vermischt das Filtrat mit viel starkem Alkohol, wodurch Flocken von chinovagerbsaurem Bleioxyd erhalten werden. Aus diesen scheidet man die Säure mit Schwefelwasserstoff und ver-

dunstet im Kohlensäurestrome. — Eine bernsteingelbe, durchsichtige, zerreibliche Masse, schmeckt herbe, etwas bitter, löst sich in Wasser, Alkohol, nicht in Aether, fällt den Leim nicht, färbt Eisenchlorid dunkelgrün, wird nicht durch Brechweinstein und Bleizucker, wohl aber durch Bleiessig und weingeistigen Bleizucker gefällt. Die wässerige Lösung setzt beim Stehen an der Luft ein rothes Pulver ab (Chinovaroth).

Chinovaroth = $C_{12}H_6O_5$. In der Rinde *China nova*, durch Oxydation der Chinovagerbsäure entstanden. Man fällt den Absud mit Bleizucker, zerlegt den Niederschlag, welcher fast nur Chinovaroth enthält, unter Wasser mit Schwefelwasserstoff, wäscht das Gemenge von Chinovaroth und Schwefelblei mit Wasser und kocht es mit Alkohol aus; aus dem Filtrate wird das Chinovaroth durch viel Wasser gefällt. Eine fast schwarze, glänzende, harzähnliche Masse, zum dunkelrothen Pulver zerreiblich, löst sich kaum in Wasser, leicht in Weingeist, Aether, Alkalien, wird aus der weingeistigen Lösung durch weingeistigen Bleizucker gefällt; nicht fällbar durch Brechweinstein.

Chinovige Säure = $C_{24}H_{19}O_5$. In den Nadeln von *Pinus sylvestris* (Coniferen), und in den grünen Theilen von *Thuja occidentalis* (Cupressineen) gefunden. Man kocht mit Weingeist von 40 $\frac{\text{O}}{\text{O}}$ aus, verjagt von den Auszügen den Weingeist, vermischt den Rückstand mit Wasser, löst die ausgeschiedene grüne Harzmasse in Weingeist von 40 $\frac{\text{O}}{\text{O}}$, fällt die Lösung mit weingeistigem Bleizucker, fällt aus dem Filtrate das überschüssige Blei mit Schwefelwasserstoff, filtrirt, destillirt den Wasserstoff ab; löst das dabei ausgeschiedene Harz in sehr verdünnter Kalilauge, fällt daraus die Harze durch Chlorcalcium, dann das Filtrat mit Salzsäure, wodurch schwach gelbe Flocken von Chinoviger Säure herausfallen, die man durch Wiederlösen in sehr verdünnter Kalilauge, Behandeln der Lösung mit Thierkohle und Fällen des Filtrats mit Salzsäure reinigt. Eine weisse oder schwach gelbliche spröde Masse, zum stark elektrischen Pulver zerreiblich.

Chlorogenin. Der in der Wurzel von *Rubia tinctorum* enthaltene Stoff, welcher sich beim Kochen mit Säuren grün färbt, aber bis jetzt nicht in reinem Zustande erhalten wurde. Scheint (nach Kraut) identisch mit Rochleder's Rubichlorsäure und mit Runge's Rubiaceensäure zu sein. Bleibt neben Zucker und Aschenbestandtheilen in der bei der Darstellung von Rubian erhaltenen, vom Niederschlage durch Säuren abfiltrirten Flüssigkeit. Fällt man den wässerigen Krappabsud mit Oxalsäure, filtrirt und neutralisirt das Filtrat mit Kalk, so färbt sich die abermals filtrirte Flüssigkeit

beim Verdunsten im Wasserbade und lässt endlich einen dunkelbraunen dicken Sirup zurück. Dieser löst sich in Wasser bis auf braune, beim Eindampfen entstandene Zersetzungsprodukte (die Lösung reagirt sauer wegen Gehalt an Phosphorsäure und färbt sich beim Kochen mit Säuren grün). Wird die Lösung mit Bleiessig gefällt, vom Niederschlage abfiltrirt, durch Schwefelwasserstoff vom Bleiüberschuss befreiet und nach dem Filtriren über Schwefelsäure verdunstet, so bleibt bräunlich-gelber, honigartiger Rückstand, der nicht wieder eintrocknet. Dieser ist Chlorogenin, gemengt mit dem wenigen Zucker, welcher sich im Krapp fertig gebildet findet, und mit essigsauren Salzen von Kali, Kalk und Magnesia. Schmeckt widrig, bitter und süß, scheidet beim Verdunsten seiner wässerigen Lösung braunes Pulver ab, löst sich in Weingeist, nicht in Aether, entwickelt beim Kochen mit verdünnter Salzsäure oder Schwefelsäure widrigen Geruch, wird dunkelgrün und setzt ein dunkelgrünes Pulver ab.

Chlorogensäure nach Payen = Caffeeegerbsäure.

Chlorophyll = Blattgrün.

Cholesterin = $C_{18}H_{24}O + HO$. Findet sich, neueren Untersuchungen zufolge, auch im Pflanzenreiche und zwar namentlich in den Samen, sowie in den jungen Pflanzentheilen (z. B. in den Malzkeimen). Aus den Erbsen erhält man es auf folgende Art. Man extrahirt warm mit Weingeist von 94 %, verdunstet die Tinktur zum weichen Extrakt, löst dieses in Wasser, setzt Bleiglätte hinzu, kocht bis zum Klarwerden, lässt erkalten, giesst das Wasser ab, zieht die Masse wieder mit heissem Weingeist aus, fällt aus den Tinkturen das wenige darin befindliche Blei mit Schwefelwasserstoff, stellt kalt, und krystallisirt das ausgeschiedene Ch. aus Weingeist um. — Es bildet grosse weisse perlmutterglänzende Blätter, geruch- und geschmacklos, leichter als Wasser, verliert in der Hitze erst sein Wasser, schmilzt dann (bei 137°) und destillirt bei vorsichtiger Feuerung unverändert über. Bei stärkerer Hitze zerfällt es in mehrere flüchtige Produkte. Es löst sich nicht in Wasser, wenig in kaltem Weingeist und Terpenthinöl, leicht in heissem Weingeist, Oelen und in Aether, wird durch ätzende Alkalien nicht angegriffen.

Chrysophansäure = $C_{20}H_8O_6$. (Je nach der Abstammung auch Lapathin, Parietin oder Parietinsäure, Parmelgelb, Rhaponticin, Rheinsäure, Rumicin genannt). In den Wurzeln der Gattung Rheum und Rumex (Polygoneen), in *Parmelia parietina* und *Squamaria elegans* (Parmeliaceen). Man extrahirt die *Parmelia parietina* oder die Rhabarberwurzel mit schwachem kalihaltigem Weingeist, leitet in den Auszug Kohlensäure, löst den entstandenen Nieder-

schlag in Weingeist von 50 %, dem etwas Kalihydrat zugesetzt ist, filtrirt und fällt mit Essigsäure. Den abfiltrirten Niederschlag löst man in siedendem Weingeist, filtrirt heiss und setzt Wasser hinzu, wodurch gelbe Flocken von Chr. ausgeschieden werden, welche man durch Umkrystallisiren aus Weingeist reinigt. — Zarte, orangegelbe, goldglänzende, verfilzte Nadeln, dem Jodblei ähnlich, fast geschmacklos, bei 162° schmelzend, bei vorsichtigem Erhitzen theilweise unverändert sublimirbar, kaum löslich in kaltem Wasser, etwas mehr in kochendem mit hochgelber Farbe, in 1125 Th. Weingeist von 85 % bei +30°, in 224 Th. kochendem Weingeist, in Aether, Eisessig, Amylalkahol, besonders gut in Benzol und Steinkohlentheeröl, in conc. Schwefelsäure mit prächtig rother Farbe und in Wasser unverändert gelb fällbar, leicht in Alkalien mit rother Farbe.

Chrysopikrin = Vulpulin.

Chrysorhamnin = $C_{46}H_{22}O_{22}$. Nach Kane in den unreifen Gelbbeeren (Avignonkörnern, von *Rhamnus tinctoria*, Rhamneen); Gellatly gelang es aber nicht, dasselbe zu bekommen, weder aus reifen, noch aus unreifen Beeren. Durch Extraktion mit Aether erhalten, bildet es schön goldgelbe, seidenglänzende, sternförmig vereinigte Nadeln, löst sich kaum in kaltem Wasser, leicht in Weingeist und Aether; kocht man mit Wasser, so entsteht Xanthorhamnin; es wird nicht durch Säuren verändert, durch Alkalien gelöst, wie es scheint unter Zersetzung.

Cicutin. Ein in allen Theilen der *Cicuta virosa* (Umbelliferen) vorkommendes flüchtiges Alkaloid, welches aber bisher nur in wässriger Lösung erhalten und noch sehr mangelhaft untersucht ist.

Cimmtblätteröl. Durch Destillation der Blätter der *Laurus Cinnamomum* mit Wasser erhalten; gleicht sehr dem Nelkenöle, 1,053 spec. Gewicht, enthält aber neben der Nelkensäure und dem Kohlenwasserstoff C_5H_4 auch noch Benzoësäure.

Cimmtöl = $C_{18}H_8O_2$. Wird durch Destillation der Rinde und Blüthen der *Laurus Cinnamomum* und der Rinde der *L. Cassia* mit Wasser erhalten. Ist gelb, rektificirt farblos, von angenehmem Cimmtgeruch und brennendem Cimmtgeschmack, hat ein spec. Gewicht von 1,008, siedet bei 220°.

Cimmtöl-Stearopten = $C_{56}H_{29}O_{10}$. Setzt sich aus dem Oele allmählig ab und erscheint, aus Weingeist umkrystallisirt, in farb- und geruchlosen, stark glänzenden, spröden Säulen.

Cimmtsäure = $C_{18}H_7O_3 + HO$. Im Perubalsam (von *Myrospermum sonsonatense*, Cassieen), Tolubalsam (*Myrospermum tolu-*

ferum), flüssigen Styrax (von Liquidambar orientale, Amentaceen), vielleicht auch in noch andern wohlriechenden Harzen enthalten. Kann wie die Benzoësäure dargestellt werden. Krystallisirt in farblosen schiefrhombischen Säulen und Nadeln, riecht und schmeckt schwach nach Cimmt, schmilzt bei 129° , siedet bei 300° und sublimirt in stechenden, Husten erregenden Dämpfen; löst sich wenig in kaltem, leicht in kochendem Wasser, leicht in Alkohol und Aether, reagirt sauer; ihre wässerige Lösung entbindet beim Kochen mit Bleisuperoxyd oder mit chromsaurem Kali und Schwefelsäure Bittermandelöl und im Rückstande befindet sich nun Benzoësäure. Ihre Salze sind in Wasser löslich, krystallisirbar, sehr ähnlich den benzoësauren, am wenigsten löslich ist das Silbersalz, auch das Bleisalz löst sich nur wenig.

Cinchonidin = $C_{18}H_{10}NO$. In der China rubra granatensis (anfangs China pseudoregia genannt, von Cinchona Palton, Rubiaceen). Man extrahirt die gepulverte Rinde mit Salzsäure-haltigem Wasser, behandelt den Auszug mit Kalkhydrat, sammelt den Niederschlag, trocknet, zerreibt, zieht ihn mit Alkohol aus, verdunstet den Auszug zur Krystallisation und reinigt durch Umkrystallisiren aus Alkohol. Farblose glänzende lange Säulen, schmilzt bei $167-170^{\circ}$ und zersetzt sich in höherer Temperatur, geruchlos, von bitterm Geschmack, wird beim Reiben elektrisch; löst sich in 3287 Th. kaltem und 596 Th. kochendem Wasser, in 88 Th. kaltem und in 19 Th. kochendem Alkohol von 0,833, in 398 Th. kaltem Aether von 0,740, die weingeistige Lösung reagirt alkalisch; löst sich leicht in verdünnten Säuren, auch unverändert in conc. Schwefelsäure; löst sich in Chlorwasser farblos und Ammoniak erzeugt in dieser Lösung einen grauweissen, aber im Ueberschuss mit hell weingelber Farbe löslichen Niederschlag. Es sättigt die Säuren vollständig und bildet damit gut krystallisirende Salze, welche durch reine und kohlensaure Alkalien, phosphorsaures Natron, Quecksilberchlorid, Platinchlorid, Goldchlorid, Jodkalium, Schwefelcyankalium, salpetersaures Palladiumoxydul und Gerbsäure permanent gefällt werden.

Cinchonidin nach Pasteur = Chinidin.

Cinchonin = $C_{20}H_{12}NO$. Vorwaltend in den grauen und braunen Chinarinden, besonders in der Huanoko (von Cinchona micrantha etc.), Huamalies (von C. purpurea?), Loxa (von C. officinalis) etc. Man extrahirt mit salzsaurem Wasser, presst, engt die Auszüge ein, filtrirt, fällt mit Natronlauge, wäscht den Niederschlag, löst ihn in Essigsäure, fällt wieder, trocknet den Niederschlag, kocht ihn mit Weingeist aus und lässt aus der Tinktur krystallisiren. Weisse durchsichtige Nadeln, reagirt alkalisch, schmeckt allmählig schwach

bitter, schmilzt erst bei anfangender Zersetzung und verdampft dann z. Th. unzersetzt (nach andern Angaben schmilzt es bei 150—160° und sublimirt dann z. Th. in weissen Nadeln); löst sich in 3670 Th. kaltem und in 2500 Th. kochendem Wasser, in 126 Th. absolutem und in 115 Th. 90gradigem Weingeist bei 15°, in 40 Th. kochendem Weingeist, in 600 Th. kaltem und in 470 Th. kochendem Aether, in 23 Th. Chloroform, wenig in Oelen; löst sich in Chlorwasser farblos und wird durch Ammoniak weiss daraus gefällt, löst sich in conc. Schwefelsäure farblos und diese Lösung färbt sich auch nicht beim Erhitzen; unlöslich in Alkalien. Neutralisirt die Säuren und bildet damit meist krystallisirbare Salze, deren Lösungen im Sonnenlichte bald dunkel rothbraun werden.

Cinchovatin = Aricin.

Cinnamein = Perubalsamöl.

Cinnamen = Styrol.

Cissampelin = Pelosin.

Cissotannsäure = $C_{20}H_{12}O_{16}$. Der Farbstoff der im Herbste gerötheten Blätter von *Vitis hederacea* (Ampelideen), kommt auch in den reifen Früchten der *Fragaria vesca* (Potentilleen) vor. Man extrahirt die Blätter mit Weingeist von 80%, destillirt von der Tinktur nach Zusatz von $\frac{1}{5}$ Wasser den Weingeist ab, verdunstet die rückständige Flüssigkeit zum Extrakt und behandelt dies mit kaltem Wasser, wodurch man eine dunkelrothe Lösung erhält, während ein kermesrothes Pulver (s. unten) unlöslich zurückbleibt. Die rothe Lösung schmeckt adstringirend und bitter, wird durch Eisenchlorid schwarzgrün gefärbt, durch Leim, Brechweinstein und Bleizucker (durch letztern olivengrün) gefällt. Beim Stehen trübt sich die Lösung und setzt ein eben solches Pulver ab, wie das bei der Auflösung des Extrakts ausgeschiedene. — Dieses rothe Pulver, unlösliche oder veränderte Cissotannsäure = $C_{52}H_{28}O_{25}$, ist getrocknet dicht, dunkelbraun, glänzend, spröde, schmeckt bitter herbe, verkohlt ruhig beim Erhitzen, löst sich nicht in Wasser, leicht in Weingeist mit blutrother Farbe, in Ammoniak mit dunkelbraungelber Farbe; die weingeistige Lösung verhält sich gegen Eisenchlorid, Leim, Brechweinstein und Bleizucker wie die ursprüngliche Säure.

Citronenöl = $C_{20}H_{16}$. Durch Pressen der zerriebenen Fruchtschalen von *Citrus medica* (Hesperideen) gewonnen und durch nachherige Rektifikation gereinigt. Ist wasserhell oder gelblich, dünnflüssig, von angenehmem Citronengeruch, 0,840—0,860 spec. Gewicht, siedet bei 160—175°.

Citronensäure = $C_{12}H_5O_{11} + 3HO + 2Aq.$ Sehr verbreitet, frei und mit mehr oder weniger Aepfelsäure vermischt in den Früchten, an Basen gebunden in den Wurzeln, Kräutern, Rinden etc. Sie fällt aus den Auszügen durch Bleizucker nieder; der Niederschlag mit Schwefelwasserstoff zersetzt und die Flüssigkeit verdunstet, giebt die Säure in Krystallen. Gerade, rhombische, wasserhelle Krystalle, geruchlos, von rein und stark saurem Geschmacke, etwas an der Luft verwitternd, verlieren bei 100° 2 Aeq. Wasser, schmelzen dann bei 150° und zersetzen sich in höherer Temperatur; lösen sich leicht in Wasser, Weingeist und Aether. Von der ähnlichen Weinsteinsäure unterscheidet sich die Citronensäure namentlich dadurch, dass sie beim Verkohlen nicht nach Zucker riecht, sondern einen andern Brenzgeruch entwickelt, dass sie mit Kali kein schwerlösliches saures Salz bildet, und dass sie von Kalkwasser in der Kälte nicht getrübt wird, wohl aber in der Hitze damit einen Niederschlag bildet, der in der Kälte wieder verschwindet. Die Salze der Alkalien lösen sich leicht, die der übrigen Basen schwer oder nicht in Wasser. Das durch Bleizucker erhaltene und bei 120° getrocknete Salz ist $= 3PbO + \overline{Ci} + HO$ und enthält 32,68 Proc. Säure.

Cnicin = $C_{42}H_{28}O_{15}$. In den Blättern von Cnicus benedictus, Centaurea Calcitrapa und anderer Cinarocephalen der Synanthhereen. Wird wie das Salicin dargestellt. Krystallisirt in weissen, seiden-glänzenden Nadeln, schmeckt stark bitter, ist luftbeständig, neutral, schmelzbar, nicht ohne Zersetzung flüchtig, löst sich kaum in kaltem, viel besser in kochendem Wasser, leicht in Weingeist, Holzgeist, kaum in Aether, nicht in Terpenthinöl und in fetten Oelen, in conc. Schwefelsäure mit lebhaft rother Farbe, beim Erhitzen sich schwärzend.

Cocagerbsäure. In den Blättern von Erythroxylon Coca (Violaceen). Erschöpft man behufs der Darstellung des Cocaïns die Blätter mit schwefelsäurehaltigem Alkohol, digerirt die Tinktur mit Kalkhydrat, filtrirt, neutralisirt mit Schwefelsäure und destillirt den Alkohol ab, so fällt kohlensaures Natron das Cocaïn, welches durch Schütteln der alkalischen Lösung mit Aether entfernt werden kann, während die Cocagerbsäure in Lösung bleibt. Man verjagt den Rest des Aethers, neutralisirt mit Salpetersäure, beseitigt die Schwefelsäure mit salpetersaurem Baryt, den überschüssigen Baryt mit kohlensaurem Ammoniak, neutralisirt und fällt mit Bleizucker. Der gewaschene Niederschlag wird unter Wasser mit Schwefelwasserstoff zersetzt und die Flüssigkeit verdunstet. Braunrothe, amorphe, hygroskopische Masse, schmeckt schwach herbe, schmilzt in der Hitze, färbt Eisenchlorid braungrün, fällt Brechweinstein, nicht aber Leim.

Cocaïn = $C_{32}H_{19}NO_8$ In den Blättern von *Erythroxylon Coca* (Violaceen). Man erschöpft mit Wasser bei 60—80°, fällt die Auszüge mit Bleizucker, filtrirt, fällt das Filtrat mit gesättigter Glaubersalzlösung, filtrirt, engt ein, macht die Flüssigkeit durch Soda schwach alkalisch und schüttelt sie wiederholt mit Aether. Von den Auszügen destillirt man den meisten Aether ab, lässt den Rest Aether freiwillig verdunsten, und entzieht dem rückbleibenden unreinen C. durch Vertheilen in kaltem Wasser einen Theil des Farbstoffs. Hierauf bringt man seine salzsaure Lösung in dünner Schicht in Graham's Dialysator aus Pergamentpapier, wo bei 3maliger Erneuerung des Wassers im äussern Gefässe nach 3 Tagen das meiste salzsaure C. diffundirt ist und viel Farbstoff im Innern des Gefässes zurückbleibt. Man scheidet das C. wieder aus der Lösung mit Soda, löst es in Weingeist, setzt Essigsäure bis zur sauren Reaktion hinzu und lässt freiwillig neben Schwefelsäure verdunsten. Das C. bleibt essigsäurefrei zurück und wird dem Rückstande durch Aether entzogen, während die fremden Stoffe mit Essigsäure verbunden und in Form schmieriger Tropfen ungelöst bleiben. — Krystallisirt in grossen, farblosen, schiefrhombischen Säulen, schmeckt bitterlich betäubend, hintennach kühlend, reagirt alkalisch, schmilzt bei 98°, lässt sich bei vorsichtigem Erhitzen zum kleinen Theil sublimiren, löst sich in 704 Th. kaltem, etwas reichlicher in heissem Wasser, leicht in Weingeist, noch leichter in Aether, leicht in verdünnten Säuren, in conc. Schwefelsäure farblos, beim Erhitzen verkohlend, zerfällt beim Erhitzen mit concentrirter Salzsäure in Benzoësäure und eine neue krystallinische, bittersüss schmeckende Base (Ecgonin). Bildet mit Säuren krystallisirbare Salze; reines Ammoniak, kohlensaures Ammoniak und Aetzkali geben im salzsauren C. weisse im Ueberschuss des Reagens lösliche Niederschläge, kohlensaures Natron giebt einen permanenten, krystallinisch werdenden Niederschlag, zweifach-kohlensaure Alkalien und phosphorsaures Natron trüben die Lösung nicht, Kaliumbiodid: kermesbrauner Niederschlag, Pikrinsäure: gelber Niederschlag, Gerbsäure erst auf Zusatz von Salzsäure weisse Flocken, Cocagerbsäure fällt nichts.

Coccogninsäure. Im Samen von *Daphne Gnidium* (Thymeleen). Man extrahirt mit Weingeist, behandelt das geistige Extrakt mit Wasser und verdunstet die wässerige Lösung. Farblose, 4seitige, eigenthümlich säuerlich schmeckende Säulen, deren Lösung durch Kalkwasser, Chlorbaryum, Bleizucker und Eisenvitriol nicht getrübt wird.

Cocosnussfett, aus den Fruchtkernen von *Cocos nucifera* (Palmae) durch Kochen mit Wasser und Abschöpfen erhalten; ist weiss, von Salbenconsistenz, riecht unangenehm käseartig, schmeckt

milde, schmilzt bei 20—22°, wird leicht ranzig, löst sich leicht in Alkohol, und enthält an Glyceryloxyd gebunden: viel Laurinsäure, Oelsäure, wenig Palmitinsäure, Myristinsäure, Capronsäure, Caprylsäure und Caprinsäure.

Codein = $C_{36}H_{21}NO_6 + 2HO$. Im Opium. Man erschöpft — Robertson-Gregory'sche Methode zur Gewinnung aller wichtigen Bestandtheile des Opiums — das Opium mit Wasser von 38°, verdunstet den Auszug unter Zusatz von gepulvertem Marmor zum Sirup, setzt überschüssiges Chlorcalcium hinzu und kocht einige Minuten. Man verdünnt die erkaltete Flüssigkeit mit einer mässigen Menge Wasser, wobei sich Harzflocken mit mekonsaurem Kalk und Farbstoff abscheiden, filtrirt, verdunstet unter Zusatz eines Stücks Marmor zur Krystallisation und trennt die Flüssigkeit vom Bodensatz. Die beim Erkalten und Einengen gewonnenen Krystalle (Gemeinge oder Doppelsalz von salzsaurem Morphin und Codein) presst man von der schwarzen Mutterlauge ab, reinigt sie durch Umkrystallisiren, löst sie in Wasser und setzt Ammoniak hinzu, wodurch nur das Morphin niederfällt. Beim Einengen des Filtrats krystallisirt anfangs vorzüglich salzsaures Codein, das man durch Umkrystallisiren vom meisten Salmiak befreiet, in heissem Wasser löst und durch conc. Kalilauge zerlegt, wodurch ein Theil des Codeins als später erstarrendes Oel gefällt wird, ein anderer beim Erkalten krystallisirt. Man wäscht mit Wasser, löst in Aether und verdunstet unter Zusatz von Wasser. — Kleine, weisse, seidenglänzende Schuppen, schmeckt wenig (seine Salze bitter), schmilzt bei 100° unter Abgabe des Wassers und zersetzt sich weiterhin, löst sich in 80 Th. kaltem und in 17 Th. kochendem Wasser, leichter in Weingeist und Aether, in Ammoniakliquor etwa so wie in Wasser, in conc. Schwefelsäure farblos und in der Wärme braun werdend, in conc. Salpetersäure unter heftiger Einwirkung mit rother Farbe; verhält sich gegen Eisenchlorid und gegen Jodsäure indifferent. Verbindet sich mit Säuren zu meist krystallisirbaren Salzen, die fast unlöslich in Aether sind, durch Ammoniak und Soda nicht, durch Aetzkali grossentheils gefällt werden.

Colchicin = $C_{34}H_{19}NO_{10}$. In allen Theilen des Colchicum autumnale (Colchiceen). Man erschöpft den Samen mit Weingeist von 90%, engt die Auszüge zum Sirup ein und vermischt denselben noch heiss mit seiner 20fachen Menge Wasser. Nach ruhigem Stehen entfernt man das oben angesammelte fette Oel, filtrirt die Flüssigkeit, fällt sie mit Bleiessig, dann aus dem Filtrate das Blei mit phosphorsaurem Natron und hierauf das C. mit Gerbsäure. Nachdem der letztere Niederschlag gesammelt und ausgewaschen ist, reibt man ihn noch feucht mit Bleioxyd zusammen, trocknet den

Brei in der Wärme, extrahirt ihn mit heissem Weingeist, engt die Tinktur zum Sirup und neben Schwefelsäure im Vacuo zur Trockne ein. Um aber das C. ganz rein zu bekommen, muss es noch einige Male mit Gerbsäure gefällt und der Niederschlag mit Bleioxyd u. s. w. behandelt werden. — Hellgelber spröder Firniss, beim Zerreiben harzähnlich am Pistill haftend, riecht schwach aromatisch, heuähnlich, löst sich sehr leicht in Wasser und Weingeist, nicht in Aether, schmeckt selbst in sehr verdünnter Lösung stark und anhaltend bitter, reagirt neutral, schmilzt bei 140° und zersetzt sich in höherer Temperatur, wird durch Mineralsäuren und Alkalien intensiv gelb gefällt, durch Gerbsäure, Quecksilberchlorid, Goldchlorid niedergeschlagen; löst sich in conc. Schwefelsäure mit dunkelgrüner, bald gelb werdender Farbe, und Salpetersäure verändert nun die gelbe Farbe vorübergehend in Blau, Violett und Braun, worauf endlich wieder Gelb entsteht, das durch Aetzammoniak dunkelzwiebelroth wird. — Das Colchicin besitzt an und für sich keine basischen Eigenschaften, geht sogar in eine schwache Säure über, wenn man versucht, es an eine Mineralsäure zu binden, und nimmt dabei krystallinische Form an, *ohne jedoch seine Zusammensetzung zu ändern*. Dieser nun schwach saure Körper hat den Namen Colchicein bekommen; er bildet weisse Warzen und Nadeln, schmeckt viel weniger bitter als das Colchicin, reagirt schwach sauer, wirkt aber ebenso giftig wie letzteres.

Colocynthin = $C_{56}H_{42}O_{23}$. In dem Fruchtmärke, weniger in den Kernen der Cucumis Colocynthis (Cucurbitaceen). Mit Wasser bereitetes und getrocknetes Extrakt wird mit kaltem Wasser behandelt, die Lösung filtrirt, mit Bleizucker gefällt, filtrirt, mit Bleiessig gefällt, filtrirt, das gelöst gebliebene Blei mit Schwefelwasserstoff entfernt, die Flüssigkeit mit Gerbsäure gefällt, dieser Niederschlag gesammelt, gewaschen, mit Bleioxydhydrat vermengt, erwärmt, die Masse mit Weingeist ausgezogen, die Tinktur mit Thierkohle entfärbt, filtrirt, eingetrocknet und mit wasserfreiem Aether geschüttelt, der das C. rein zurücklässt. — Amorph, gelb, bei langsamem Verdunsten der weingeistigen Lösung in weissgelben Büscheln krystallisirend, schmeckt äusserst bitter, verbrennt beim Erhitzen, löst sich in 8 Th. kaltem und in 6 Th. kochendem Wasser, in 6 Th. wässerigem und in 10 Th. absolutem Weingeist, nicht in Aether, in conc. Schwefelsäure mit hochrother Farbe, zerfällt durch verdünnte Säuren in Zucker und ein anderes Produkt.

Colophonium s. Abietinsäure.

Columbin = $C_{42}H_{22}O_{14}$. Der indifferente Bitterstoff der Columbowurzel (von Menispermum palmatum). Man extrahirt mit Wein-

geist von 75%, destillirt von der Tinktur den Weingeist, verdunstet im Wasserbade zur Trockne, nimmt wieder in Wasser auf, schüttelt mit Aether, engt die ätherische Lösung ein, reinigt das auskrystallisirte C. durch Pressen und Umkrystallisiren aus Aether. — Weisse oder durchscheinende Prismen und Nadeln, geruchlos, sehr bitter, neutral, schmilzt wie Wachs, zersetzt sich in höherer Temperatur, löst sich wenig in kaltem Wasser, Weingeist, Aether, in 30—40 Th. kochendem Weingeist, in Essigsäure, etwas in ätherischen Oelen, in Alkalien und durch Säuren daraus fällbar, in conc. Schwefelsäure orange, dann dunkelroth; wird durch Metallsalze nicht gefällt.

Columbosäure = $C_{42}H_{22}O_{12} + HO$. Neben Columbin und Berberin in der Columbowurzel (von *Menispermum palmatum*). Man zieht das trockne weingeistige Extrakt der Wurzel mit Kalkmilch heiss aus, filtrirt, sättigt das Filtrat mit Salzsäure, wodurch ein gelber amorpher Niederschlag entsteht, entzieht diesem beigemengtes Berberin durch Waschen mit Wasser, Columbin durch Auskochen mit Aether, löst den Rest in Kalilauge, leitet Kohlensäure hinein, filtrirt, übersättigt mit Salzsäure, wäscht die ausgeschiedenen weissen Flocken mit Wasser und trocknet. Amorphes, blass strohgelbes Pulver, beim Verdunsten seiner Lösung als Firniss zurückbleibend, reagirt stark sauer, schmeckt weniger bitter als das Columbin, löst sich fast gar nicht in Wasser, mit gelber Farbe in Weingeist, sehr wenig in kaltem Aether, besser in Essigsäure, mit braungelber Farbe in Kalilauge.

Conessin = $C_{25}H_{22}NO$. Im Samen und der Rinde der *Wrightia antidysenterica* (Apocynen). Man extrahirt die Rinde mit salzsaurem Wasser, fällt den Auszug mit Ammoniak, zieht den Niederschlag mit Weingeist aus, verdunstet die Tinktur zum Sirup, den man mit Bleizucker und etwas Ammoniak eintrocknet und mit Aether behandelt. Beim Verdunsten bleibt des C. zurück. — Weisses amorphes Pulver von sehr bitterm, scharfem und kratzendem Geschmack, wird in der Hitze zerstört, löst sich in Weingeist, Aether und Chloroform; nach andern Angaben wenig in Weingeist, Aether, Schwefelkohlenstoff.

Conhydrin = $C_{16}H_{17}NO_2$. Zweites Alkaloid des *Conium maculatum* (Umbelliferen), neben dem Coniin in den Blüthen und Samen vorkommend. Man extrahirt mit durch Schwefelsäure angesäuertem Wasser, übersättigt den mässig concentrirten Auszug mit Aetzkalk oder Aetzkali, destillirt, sättigt das alkalische Destillat mit Schwefelsäure, dampft zum Sirup ab, schüttelt diesen mit Weingeist, verdampft die geistige Lösung, setzt ihr dann Kalilauge zu, schüttelt

nun mit Aether, lässt von der ätherischen Lösung erst den Aether abdunsten, und krystallisirt dann, wo zuerst öartiges Coniin mit etwas Aether und Wasser übergeht und weiterhin eine krystallinische Sublimation erscheint. Diese durch Pressen etc. gereinigt ist das Conhydrin. — Es stellt farblose, perlmutterglänzende, irisirende Blättchen dar, riecht schwach nach Coniin, schmilzt in gelinder Wärme und sublimirt schon unter 100° , löst sich ziemlich in Wasser, leicht in Weingeist und Aether, reagirt stark alkalisch, treibt das Ammoniak aus seinen Verbindungen. Mit Salzsäure giebt es ein nicht krystallisirendes Salz (salzsaures Coniin krystallisirt und ist luftbeständig); mit wasserfreier Phosphorsäure erhitzt, liefert es Coniin.

Coniin = $C_{16}H_{15}N$. In allen Theilen des Conium maculatum (Umbelliferen), am reichlichsten in dem Samen. Man destillirt denselben mit Kalk und Wasser, sättigt das Destillat mit Schwefelsäure, verdunstet bis fast zur Trockne, schüttelt den salzigen Rückstand mit einer Mischung von 2 Th. absolutem Alkohol und 1 Th. Aether, verdunstet die Solution, destillirt das dabei Zurückgebliebene mit Kalilauge und entwässert mit Chlorcalcium. Eine wasserhelle, ölige Flüssigkeit von durchdringend widrigem Schierlingsgeruch, scharfem, widrigem, tabakähnlichem Geschmack, 0,89 spec. Gewicht, kocht bei 170° , reagirt stark alkalisch, löst sich wenig in Wasser (1 in 100 Th.), die Lösung trübt sich in der Wärme und wird in der Kälte wieder klar; löst sich leicht in Alkohol, Aether, Oelen, neutralisirt die Säuren vollständig. Die wässerige Lösung wird durch Gerbsäure gefällt.

Convallamarin = $C_{46}H_{44}O_{21}$. Man fällt den wässerigen Absud der Maiblumenwurzeln oder den bei der Darstellung des Convallarins gewonnenen Absud der ganzen Pflanze mit Bleiessig, befreiet das Filtrat mittelst Soda vom Blei, fällt mit Gerbsäure, wäscht, trocknet den Niederschlag, erschöpft ihn mit Weingeist, digerirt die Tinkturen zur Entfernung der Gerbsäure mit Kalkhydrat, destillirt vom Filtrate den Weingeist ab, befreiet die rückständige Flüssigkeit durch Einleiten von Kohlensäure vom Reste des Kalks und verdunstet zur Trockne. Das so erhaltene C. enthält noch Harz und Asche; ersteres entfernt man mittelst Aether; um die Asche zu beseitigen, löst man es mehrmals in Wasser, fällt es mit Gerbsäure und verfährt wie oben. — Weisses, mit kleinen Krystallen untermengtes Pulver, schmeckt eigenthümlich anhaltend bittersüss, erweicht in der Wärme und wird dann zerstört, löst sich leicht in Wasser, Weingeist, nicht in Aether, auch unverändert in Ammoniakliquor, wird durch conc. Schwefelsäure schön violett gefärbt, durch verdünnte Säuren in Zucker und ein Harz (Convallamaretin) gespalten.

Convallarin = $C_{34}H_{31}O_{11}$. In der *Convallaria majalis* (Sarmantaceen). Man kocht die ganze, während oder nach der Blüthe mit der Wurzel gesammelte Pflanze mit Wasser aus, verarbeitet den Absud auf Convallamarin (s. d.), zieht den Rückstand mit Weingeist von 0,84 aus, fällt die Tinkturen mit Bleiessig, befreiet das Filtrat durch Schwefelwasserstoff vom Blei, destillirt den Weingeist ab und lässt krystallisiren. Die mit Harz und Chlorophyll gemengten Krystalle werden gepresst und mit Aether gewaschen. — Bildet rektanguläre Säulen, schmeckt in Wasser oder Weingeist gelöst kratzend, schmilzt bei 100° und zersetzt sich dann, löst sich sehr wenig in Wasser, leicht in Weingeist, nicht in Aether, zerfällt durch verdünnte Säuren in Zucker und ein Harz (Convallaretin).

Convolvulin = $C_{62}H_{50}O_{32}$. Der Hauptbestandtheil des Harzes von *Convolvulus Jalapa* (*Jpomæa Purga*, Convolvulaceen). Man kocht die Wurzel erst mit Wasser aus, dann mit Weingeist, zersetzt die Tinktur mit Wasser bis zur beginnenden Trübung, kocht mit Thierkohle, filtrirt und trocknet ein. Das gelbliche spröde Harz wird gepulvert, mit Aether erschöpft, dann in absolutem Weingeist gelöst und durch Aether gefällt. — Farblose Masse, bei 100° spröde und zum weissen Pulver zerreiblich, geruch- und geschmacklos, schmilzt bei 150° ohne Verlust und zersetzt sich dann, reagirt in Weingeist gelöst schwach sauer, löst sich sehr wenig in Wasser, in allen Verhältnissen in Weingeist, nicht in Aether, nicht in fetten und flüchtigen Oelen, leicht in Essigsäure, in conc. Schwefelsäure mit karminrother Farbe, in Alkalien und alkalischen Erden unter Bildung einer Säure und durch Säuren nicht wieder fällbar, zerfällt durch verdünnte Säuren in Zucker und ein öliges Produkt.

Copaivabalsam. Ausfluss des Stammes verschiedener Arten von *Copaifera* (Cassieen). Ist blassgelb, honigdick, von 0,94—0,95 spec. Gewicht, riecht eigenthümlich balsamisch unangenehm, schmeckt brennend und bitter, reagirt sauer, löst sich in Weingeist von 90 % reichlich, mischt sich mit Aether, Oelen in jedem Verhältniss, löst sich meist klar in Ammoniakliquor und in Kalilauge, erhärtet mit $\frac{1}{16}$ Magnesia oder Kalk zu einer festen Paste. Besteht aus ätherischem Oele (bis zu 80 Proc.) und Harz, das wiederum wesentlich Hart- harz (Copaivasäure) und zum geringern Theile ein Weichharz ist.

Copaivaöl = $C_{20}H_{16}$. Durch Destillation des Copaivabalsams mit Wasser gewonnen; ist wasserhell, dünnflüssig, riecht ähnlich wie der Balsam, schmeckt scharf, anhaltend bitter, hat 0,88—0,91 spec. Gewicht, siedet bei 245° .

Copaivasäure = $C_{40}H_{29}O_3 + HO$. Im Copaivabalsam als Hart- harz neben ätherischem Oele und einem Weichharz. Zu ihrer Dar-

stellung vermischt man 9 Th. Balsam mit 2 oder mehr Th. Ammoniakliquor von 0,95 und stellt im verschlossenen Gefäss in die Kälte, wo sich bei $+10^{\circ}$ erst nach Wochen, bei -12° schon in einem Tage weisse glänzende Nadeln bilden. Man kolirt, schüttelt die Krystalle mit wenig Aether, welcher den Balsam auflöst und die Krystalle wenig verändert, presst und krystallisirt aus absolutem Weingeist. — Lange, durchsichtige oder durchscheinende farblose Krystalle, riechen schwach, schmecken bitter, reagiren sauer, unlöslich in Wasser, leicht löslich in absolutem Weingeist, weniger in wässrigem und in Aether, in fetten und ätherischen Oelen, in conc. Schwefelsäure mit rothbrauner Farbe; in Kalilauge, aber durch mehr Kali wird die Kaliverbindung wieder gefällt.

Copal. Der harzige Ausfluss mehrerer Bäume, nämlich *Rhus copalina* (Terebinthaceen), *Elæocarpus copaliferus* (Tiliaceen) und *Hymenaea verrucosa* (Cassieen). Zeigt je nach seinem Ursprunge einige physikalische und chemische Unterschiede, ist aber im Allgemeinen blassgelb bis bräunlichgelb, durchsichtig bis durchscheinend, hart und spröde, geruch- und geschmacklos, schwerer als Wasser, schmelzbar unter einer gewissen Zersetzung ohne besondern Geruch, liefert in höherer Temperatur ein ätherisches Oel und Wasser. Er löst sich wenig in absolutem Weingeist, nach längerem Liegen an der Luft leichter, noch leichter nach dem Schmelzen oder durch einen Zusatz von Campher; schwillt in Aether auf und löst sich dann vollständig, auch in ätzenden Alkalien, reichlich in Chloroform, langsam in Benzol und Ricinusöl, partiell in Schwefelkohlenstoff und in ätherischen Oelen. Aus dem Copal hat man durch Einwirkung verschiedener Lösungsmittel 5, meist saure Harze abgeschieden.

Copalchin. Alkaloid der Copalche-Rinde (von *Croton Pseudo-China*, Euphorbiaceen), worüber bis jetzt nur angegeben ist, dass es deutlich krystallisirt, ähnlich dem Chinin schmeckt, sich in Aether löst, aus seinen Lösungen in Säuren durch Alkalien weiss gefällt wird, und auch gegen Chlor und Ammoniak dasselbe Verhalten zeigt (dunkelgrün wird), wie das Chinin, also vielleicht mit diesem identisch ist.

Coriamyrtin = $C_{40}H_{24}O_{14}$. Bitterstoff der Blätter und Früchte von *Coriaria myrtifolia* (Simarubeen). Man fällt den Saft der frischen oder den wässerigen Aufguss der getrockneten Pflanze mit Bleiessig, filtrirt, entfernt das überschüssige Blei durch Schwefelwasserstoff und verdunstet zum Sirup. Dieser giebt an Aether das C. ab, welches man durch Verdunsten gewinnt und durch Umkrystallisiren aus Weingeist reinigt. — Weisse, 4—6seitige, schiefrhombische Säulen, sehr bitter, zerliert bei 200° nichts an Gewicht, schmilzt bei 220° ,

zersetzt sich in höherer Temperatur, reagirt neutral, löst sich bei 22° in 70 Th. kaltem Wasser, wenig mehr in kochendem, in 50 Th. kaltem, sehr reichlich in kochendem Weingeist, auch in Aether, Benzol, Chloroform, kaum in Schwefelkohlenstoff, zerfällt durch verdünnte Säuren in Zucker und in Harz.

Corianderöl = $C_{20}H_{18}O_2$. Durch Destillation der Früchte von *Coriandrum sativum* (Umbelliferen) mit Wasser erhalten. Farblos bis gelblich, vom Geruch und Geschmack der Früchte, neutral, 0,859 bis 0,871 spec. Gewicht, siedet bei 150°, aber nicht konstant.

Cornin oder **Corninsäure**. Krystallinischer Bitterstoff der Wurzelrinde von *Cornus florida* (Caprifoliaceen). Der wässerige Auszug wird mit frisch gefälltem Bleioxyd geschüttelt, filtrirt, zum Extrakt verdunstet, dieses mit absolutem Weingeist behandelt, und die Tinktur verdunstet. — Feine, atlasglänzende Nadeln von sehr bitterm Geschmack, leicht löslich in Wasser und Weingeist, schwer löslich in Aether, reagirt schwach sauer, wird von Alkalien, Gerbsäure, Eisen-, Baryt- und neutralen Bleisalzen nicht, wohl aber von Bleiessig und salpetersaurem Silber gefällt.

Cortepinitannsäure = $C_{16}H_7O_7$. In der Rinde alter Stämme von *Pinus sylvestris*. Man vertheilt das bei der Darstellung des Pinicorretins erhaltene Bleisalz in Wasser, zerlegt es mit Schwefelwasserstoff, filtrirt das Schwefelblei ab und verdunstet im Kohlensäurestrom. Lebhaft rothes Pulver, durch Eisenchlorid in wässriger Lösung grün werdend.

Corydalin = $C_{46}H_{29}NO_7$. Alkaloid in den Wurzelknollen der *Corydalis tuberosa* und *C. fabacea* (Fumariaceen). Man extrahirt mit salzsaurem Wasser, presst, fällt die Flüssigkeit mit Soda, sammelt den dadurch erzeugten Niederschlag, wäscht, trocknet, extrahirt ihn mit salzsaurem Wasser, filtrirt, fällt wieder mit Soda, sammelt, wäscht, trocknet den Niederschlag, schüttelt ihn mit Terpenthinöl, giesst das mit dem C. beladene Oel ab, schüttelt es mit salzsaurem Wasser, fällt die wässerige Flüssigkeit mit Soda, sammelt, wäscht und trocknet den Niederschlag. — Weisses, leichtes, stark abfärbendes, geruch- und geschmackloses Pulver, in seinen Lösungen stark bitter, färbt sich am Sonnenlichte citronengelb, schmilzt bei 70° ohne Gewichtsverlust und zersetzt sich in höherer Temperatur, löst sich nicht in Wasser, in 9 Th. Weingeist von 90% bei gewöhnlicher Temperatur und in gleichen Theilen beim Kochen, in 3 Th. Aether, nicht in Alkalien; in conc. Salpetersäure mit gelber, in conc. Schwefelsäure mit gelber, nach und nach ins Violette übergehender Farbe; wird durch Gerbsäure, reine und kohlensaure Alkalien, Quecksilber-

chlorid, Goldchlorid, Platinchlorid gefällt. Seine Salze sind amorph, harzig.

Cratægin. Krystallinischer Bitterstoff der Zweigrinde von *Cratægus Oxycantha* (Pomaceen). Wird durch Auskochen mit Wasser, Behandeln des Absuds mit Kalk u. s. w. erhalten. Krystallisirt in Warzen ähnlich dem Krümelzucker, ist grauweiss, schmeckt sehr bitter, löst sich leicht in Wasser, weniger in Weingeist, nicht in Aether, verhält sich neutral, ist stickstofffrei.

Crocin = $C_{58}H_{42}O_{30}$. Der gelbe Farbstoff der Blüthennarben von *Crocus sativus* (Irideen), der chinesischen Gelbschoten (Früchte der *Gardenia grandiflora*, Rubiaceen), auch in der *Fabiana indica* (Scrophularineen) vorkommend. Man entzieht dem Safran durch Aether das Fett, kocht ihn dann mit Wasser aus, fällt den Absud mit Bleiessig, wäscht den Niederschlag, zerlegt ihn unter Wasser mit Schwefelwasserstoff, sammelt das Schwefelblei, von welchem das Cr. zurückgehalten wird, extrahirt es mit kochendem Weingeist und verdunstet den Auszug. Lebhaft rothes Pulver, geruchlos, zersetzt sich über 100° , löst sich in Wasser mit gelbrother Farbe, leicht in Weingeist, sehr schwer in Aether, leicht in verdünnten Alkalien, wird durch conc. Schwefelsäure blau, durch Salpetersäure grün, durch Salzsäure schwarzbraun, zerfällt beim Erhitzen mit verdünnten Säuren in Zucker und ein in Wasser schwerlösliches dunkelrothes Pulver (Crocetin).

Crotonöl. Durch Pressen des Samens von *Croton Tiglium* (Euphorbiaceen) erhalten. Braun, dickflüssig, riecht stark ranzig, reizt stark die Haut und wirkt heftig purgirend; trübt sich schon bei geringem Erkalten, wird an der Luft allmählig zur dicken, zähen Masse. Löst sich in 23 Th. Weingeist von 85 %, wird durch Untersalpetersäure nicht fest. Es enthält Crotonol (die Haut reizende Substanz), ein den Geruch bedingendes Zersetzungsprodukt desselben, und als Glyceride: Stearinsäure, Palmitinsäure, Myristinsäure, Laurinsäure; zwei oder mehrere flüssige Säuren, derselben Reihe wie die Oelsäure angehörend, aber von dieser verschieden; Angelicasäure und Crotonsäure. Ein Gemenge der beiden letzten Säuren scheint die Jatrophasäure von Pelletier und Caventou, die Crotonsäure der ältern Chemiker, zu bilden.

Crotonol = $C_{18}H_{34}O_4$. Im fetten Oele der Samen von *Croton Tiglium* (Euphorbiaceen), zu 4 Proc. darin; ist der hautreizende, nicht purgirende Bestandtheil. Man schüttelt das Oel mit so viel weingeistigem Natron, dass eine Milch entsteht, erwärmt einige Stunden gelinde und fügt Wasser oder Kochsalzlösung hinzu, wonach sich eine oben aufschwimmende Oelschicht bildet, die man durch

wiederholtes Filtriren durch nasse Filter völlig entfernt. Das Filtrat mit Wasser und Salzsäure versetzt, scheidet ein anderes Oel aus, welches in kaltem Weingeist gelöst, mit Bleioxydhydrat bis zum Verschwinden der sauren Reaktion digerirt (wodurch ein flockiger, später schmierig zusammenklebender Niederschlag entsteht), dann mit etwas Natron und viel Wasser versetzt wird. Es entsteht eine milchige Flüssigkeit, die sich durch Absetzen von Oel klärt, welches man zuerst für sich, dann in Aether gelöst mit Wasser wäscht, die ätherische Lösung hinterlässt beim Verdunsten im Vacuo das Crotonol rein. — Eine farblose oder schwach weingelbe, zähe, terpen-
thinartige Masse, riecht schwach eigenthümlich, ist nicht destillirbar, wird beim Kochen mit Kalilauge in braunes, nicht mehr hautröthendes Harz verwandelt.

Cubebenöl. Durch Destillation der Früchte von Piper Cubeba mit Wasser erhalten. Farblos, dickflüssig, der zuletzt übergehende Antheil fast butterartig, hat 0,936 spec. Gewicht, geht meist bei 250 bis 260° über, riecht schwach aromatisch, schmeckt erwärmend nach Campher und Minze, reagirt neutral. — Gemenge eines flüssigen Kohlenwasserstoffs und eines sauerstoffhaltigen Camphers. Der Kohlenwasserstoff, Cube ben = $C_{30}H_{24}$, geht zuerst über, ist weniger dick als das rohe Oel, hat ein spec. Gewicht von 0,919. — Der Cubebencampher = $C_{30}H_{26}O_2$ wird durch kaltes Pressen und Umkrystallisiren aus Alkohol rein erhalten. Farblose, glasglänzende, schiefrhombische Säulen, riecht schwach nach Cubeben, schmeckt brennend, hinterher kühlend, reagirt neutral, schmilzt bei 69° und hat dabei ein spec. Gewicht von 0,926, siedet bei 150°, sublimirt in kleinen Mengen unverändert, löst sich leicht in Weingeist, Aether, Oelen, Eisessig, nicht in Alkalien.

Cubebin = $C_{20}H_{16}O_6$. Nicht zu verwechseln mit dem Cubebencampher. Die durch Destilliren mit Wasser vom ätherischen Oele befreieten, gepressten und wieder getrockneten Cubeben erschöpft man mit kochendem Weingeist, verdunstet die Auszüge zum Extrakt, entzieht diesem durch Behandlung mit Kalilauge die darin löslichen Stoffe, wäscht das zurückgebliebene C. mit Wasser und reinigt es durch wiederholtes Umkrystallisiren aus Weingeist. Kleine weisse Nadeln oder seidenglänzende Blättchen, neutral, ohne Geruch und Geschmack, schmilzt bei 120°, verliert bei 200° nichts am Gewicht und zersetzt sich dann, löst sich kaum in kaltem, sehr wenig in heissem Wasser, bei +20° in 76 Th. absolutem und in 140 Th. Weingeist von 0,850, in 10 Th. kochendem Weingeist, in 26 Th. Aether, wenig in Chloroform, aber in Oelen, auch in Essigsäure; wird durch Alkalien nicht verändert, durch conc. Schwefelsäure

blutroth und in der Hitze verkohlt, durch heisse Salzsäure nicht verändert.

Culilabanöl. Durch Destillation der Rinde von *Laurus Culilaban* (Laurineen) mit Wasser erhalten. Farblos, riecht nach Cajeputöl und Nelkenöl, ist schwerer als Wasser.

Cumarin = $C_{18}H_8O_4$. Bisher in folgenden Pflanzen gefunden: *Angræcum fragrans*, *Nigritella alpina*, *Orchis fusca* (sämmtlich Orchideen); *Anthoxanthum odoratum*, *Hierochloa borealis* (Gramineen); *Asperula odorata* (Rubiaceen); *Dipterix odorata*, *Melilotus officinalis* (Papilionaceen); Frucht des *Myrospermum toluiferum* (Cassieen); *Herniaria glabra* (Portulaceen); *Liatris odoratissima* (Synanthereen); Rinde von *Prunus Mahaleb* (Amygdalaceen). Zu seiner Darstellung extrahirt man mit Alkohol, destillirt den Alkohol von der Tinktur ab, lässt aus dem Rückstande krystallisiren und krystallisirt aus Wasser oder Alkohol um. — Bildet farblose, seidenglänzende Blättchen, riecht sehr aromatisch, schmeckt erwärmend und stechend, schmilzt bei 67° , siedet bei 270° und sublimirt unverändert, reagirt neutral, löst sich kaum in kaltem Wasser, leicht in kochendem, sehr leicht in Alkohol und Aether, ätherischen und fetten Oelen, bildet beim Schmelzen mit Kali Salicylsäure.

Cuminol = $C_{20}H_{12}O_2$. Im ätherischen Oele der Samen von *Cuminum Cyminum*, auch von *Cicuta virosa* (Umbelliferen), neben Cymen = $C_{20}H_{14}$. Das rohe ätherische Oel wird destillirt; bei 200° ist alles Cymen nebst viel Cuminol übergegangen, der Rückstand also reines Cuminol, welches im Kohlensäurestrom abdestillirt wird. — Farbloses oder gelbliches Oel, von starkem Kümmelgeruch, scharfem, brennendem Geschmack, 0,972 spec. Gewicht, siedet bei 220° .

Curarin = $C_{20}C_{15}N$. Alkaloid im südamerikanischen Pflanzengift Curare, über dessen Abstammung nichts Sicheres bekannt ist (Man vermuthet von *Paullinia Cururu*, Sapindaceen). Zu seiner Darstellung behandelt man das Curare unter Zusatz von wenig Soda mit absolutem Weingeist siedend, filtrirt, zieht von der Tinktur den Weingeist ab und nimmt den Rückstand mit Wasser auf; die wässrige Lösung wird mit Quecksilberchlorid gefällt, der gewaschene Niederschlag mit Schwefelwasserstoff zersetzt und die so erhaltene Lösung von unreinem salzsaurem C. durch wiederholtes Fälln mit Quecksilberchlorid gereinigt. — Es krystallisirt in farblosen, vierseitigen Prismen, schmeckt anhaltend bitter, wird an der Luft feucht, löst sich in Wasser und Weingeist in jedem Verhältniss, in Chloroform und Amylalkohol weniger, in wasserfreiem Aether, Benzol, Terpenthinöl und Schwefelkohlenstoff gar nicht, reagirt schwach al-

kalisch, sättigt die Säuren vollständig und bildet damit krystallisirbare Salze; wird durch conc. Schwefelsäure prächtig blau, durch chromsaures Kali und Schwefelsäure (wie das Strychnin) violett, durch conc. Salpetersäure purpurroth.

Curcumaöl, durch Destillation des Wurzel von Amomum Curcuma (Scitamineen) mit Wasser erhalten. Citronengelb, dünnflüssig, von durchdringendem Geruch und brennendem Geschmack.

Curcumin, der gelbe, harzige Farbstoff des Amomum Curcuma (Scitamineen). Man extrahirt die mit Wasser erschöpfte Wurzel mit Weingeist, trocknet die Tinktur ein, behandelt die trockne Masse mit Aether, wobei ein brauner Extraktivstoff hinterbleibt, und verdunstet die ätherische Lösung. — In Masse rothbraun, fein zertheilt oder in Lösungen schön gelb, schmeckt scharf pfefferartig, schmilzt über 50° , löst sich wenig in kochendem Wasser, leicht in Weingeist, Aether und Oelen, wird durch Alkalien braunroth, durch Borsäure gelbroth, durch verdünnte Schwefelsäure karmoisinroth.

Cusconin = Aricin.

Cusparin = Angusturin.

Cyanin = Blumenblau.

Cyanwasserstoffsäure = HCy. Diese Säure präexistirt zwar in keiner Pflanze, wird aber stets erzeugt, wenn Amygdalin-haltige Pflanzentheile*) mit Wasser in Berührung kommen und giebt sich dann durch den bekannten Geruch nach bittern Mandeln zu erkennen. Zu ihrem chemischen Nachweise und ihrer quantitativen Bestimmung dient immer das über die möglichst fein zerkleinerte (zerstampfte) Substanz abdestillirte Wasser. Wenn man einem solchen Destillate erst Kalilauge bis zur deutlich alkalischen Reaktion, hierauf alte Eisenvitriollösung und nach einigem Umschütteln Salzsäure im Ueberschuss zusetzt, so erfolgt bei Gegenwart von Blausäure ein blauer flockiger Niederschlag von Berlinerblau. Ist der Gehalt an Blausäure sehr gering, so erhält man nicht gleich einen Niederschlag, sondern nur eine grüne oder blaugrüne Färbung, aus welcher sich erst in der Ruhe blaue Flocken abscheiden.

Behufs quantitativer Bestimmung der Blausäure setzt man zu einer abgewogenen Menge des wässerigen Destillats erst salpetersaures Silberoxyd, dann Ammoniak im Ueberschuss, rührt gut um und säuert zuletzt mit Salpetersäure an. Es scheidet sich Cyansilber aus, welches auf einem tarirten Filter gesammelt, gewaschen, bei 100° getrocknet, gewogen und mit 5 dividirt wird. Das Aequivalent des Cyansilbers ist nämlich gerade 5mal grösser als das der

*) Ueber das Vorkommen des Amygdalins sehe man diesen Artikel.

Blausäure. — Da das wässerige Destillat möglicherweise auch Salzsäure enthalten könnte, so muss das gewonnene Cyansilber auf einen Gehalt an Chlorsilber geprüft werden, was durch Erhitzen in einem Porcellantiegel geschieht; reines Cyansilber hinterlässt dabei reines Metall, welches sich in Salpetersäure vollständig löst. Bleibt dagegen etwas ungelöst, so trennt man die salpetersaure Lösung, fällt sie mit Salzsäure, sammelt den Niederschlag wie oben auf einem getrockneten Filter, trocknet und wägt ihn. 100 Th. dieses Chlorsilbers entsprechen 93,42 Cyansilber, folglich 18,68 Blausäure.

Man kann die Blausäure auch auf maassanalytischem Wege bestimmen, was den doppelten Vorthail hat, rascher zum Ziele zu führen und von der etwaigen Gegenwart der Salzsäure (auch der Ameisensäure) unabhängig zu sein. Zu diesem Behufe löst man zunächst 3,15 Gramm geschmolzenes salpetersaures Silberoxyd in so viel Wasser auf, dass das Ganze 100 C. C. beträgt. Dann übersättigt man eine abgewogene Menge des blausäurehaltigen Destillats mit Kalilauge, lässt ein Paar Tropfen Kochsalzlösung hineinfallen und fügt unter beständigem Umrühren von der Silberlösung langsam so lange hinzu, bis der jedesmal entstehende Niederschlag nicht wieder verschwindet. Jeder C. C. der Silberlösung zeigt 0,01 Grm. Blausäure an, denn 1 Aeq. des Silbersalzes entspricht hier, wegen Bildung des Doppelsalzes $\text{KCy} + \text{AgCy}$, 2 Aeq. Blausäure, und diese Aeq. verhalten sich wie

$$2125 : 675 = 3,15 : 1 = 0,0315 : 0,01.$$

Da aber, wie gesagt, die Blausäure liefernden Pflanzen keine fertig gebildete Blausäure, sondern Amygdalin enthalten, das letztere ($= \text{C}_{40}\text{H}_{27}\text{NO}_{22}$) ein Aeq. $= 5762,5$ hat, 1 Aeq. Blausäure liefert, letztere ($= \text{HCy}$) die Zahl 337,5 hat, und diese Zahl 17mal kleiner ist als die des Amygdalins, so muss man, um aus der gefundenen Blausäure die Menge des Amygdalins zu finden, das Gewicht der Blausäure 17mal nehmen.

Cyclamin $= \text{C}_{28}\text{H}_{16}\text{O}_{12}$. Der giftige Bestandtheil der Wurzelknollen von *Cyclamen europæum* (Primulaceen); auch, aber wenig, in der Wurzel von *Primula veris*, *Anagallis arvensis* (Primulaceen) und *Limosella aquatica* (Scrophularineen). Man zieht die zum Breizerquetschte Wurzel mit kaltem Wasser aus, verdunstet die Flüssigkeit zum Extrakt, zieht dieses mit Weingeist aus und lässt freiwillig verdunsten. — Kleine weisse Krystalle oder weisse, amorphe, glanzlose, zerreibliche Masse, wird am Lichte braun, quillt an feuchter Luft auf, schmeckt sehr scharf, kratzend, reagirt neutral, ist nicht flüchtig, löst sich in 500 Th. Wasser, wird in Berührung mit kaltem Wasser durchscheinend, zur zähen Masse und löst sich dann leicht, die Lösung schäumt wie Seifenwasser, trübt sich bei $60-70^{\circ}$ durch

Ausscheidung von geronnenem C. und wird nach dem Erkalten und mehrtägigem Stehen wieder klar; löst sich in Weingeist, Holzgeist, Essigsäure, Glycerin, nicht in Schwefelkohlenstoff, Chloroform, Aether, Oelen, wird durch Gerbsäure vollständig gefällt, nicht durch Metallsalze; löst sich in Alkalien, leichter in verdünnten Säuren als in Wasser, zerfällt durch Synaptas und liefert Zucker.

Cylicodaphnefett, aus der Frucht von *Cylicodaphne sebifera* (Laurineen) gewonnen. Schmilzt bei 45° , enthält 14 Proc. Olein und 85 Proc. Laurostearin.

Cymen oder **Cymol** = $C_{20}H_{14}$. Im ätherischen Oele von *Cuminum Cuminum*, *Cicuta virosa*, *Ptychotis Ajowan* (sämmtlich Umbelliferen), auch in dem von *Thymus vulgaris* (Labiaten). Den bei der Destillation des Cuminumöls unter 200° übergegangenen Theil rektificirt man über schmelzendes Kali, wobei alles Cuminol als cuminsaures Kali zurückbleibt. Farbloses, stark lichtbrechendes Oel, riecht angenehm nach Citronen, hat 0,86 spec. Gewicht, siedet bei 171° .

Cynapin. Ein angeblich in *Aethusa Cynapium* (Umbelliferen) vorkommendes Alkaloid, welches in Prismen krystallisiren, sich in Wasser und Weingeist, nicht in Aether lösen, alkalisch reagiren und mit Schwefelsäure ein krystallisirbares Salz geben soll. Bedarf noch der Bestätigung.

Cyperusöl, durch Pressen des Wurzelstocks von *Cyperus esculentus* (Cyperaceen) erhalten. Gelb, geruchlos, milde, hat 0,919 spec. Gewicht, gesteht bei 0° , wird leicht verseift, erhärtet durch Untersalpetersäure.

Cytisin. Alkaloid in den reifen Samen von *Cytisus Laburnum* (Papilionaceen). Man fällt den wässerigen Auszug mit Bleiessig, filtrirt, fällt mit Gerbsäure, mengt diesen Niederschlag mit Bleioxyd, trocknet ein, zieht mit Weingeist aus, verdunstet die Tinktur, sättigt mit Salpetersäure, versetzt das gut krystallisirende Salz mit Bleioxyd, trocknet ein und extrahirt mit absolutem Weingeist. Aus diesem erhält man das reine C. als farblose, strahlig-krystallinische, zerfliessliche Masse, welche beim vorsichtigen Erhitzen unzersetzt sublimirt, stark alkalisch reagirt und die Säuren vollständig sättigt.

Dalienöl, durch Destillation der Wurzelknollen von *Dahlia* (*Georgina*) *purpurea* (Synanthhereen) mit Wasser erhalten. Gelblich, riecht sehr stark wie die Knollen, schmeckt süsslich, hinterher etwas scharf, senkt sich in Wasser allmählig zu Boden, wird butterartig, undeutlich krystallinisch und scheidet Benzoesäure ab.

Dammarharz. a) Ostindisches von *Pinus Dammar* (Coni-

feren) ist weissgelb, klar und durchscheinend, auf der Oberfläche zuweilen weiss bestäubt, leicht bruchig mit muschelartig glänzendem Bruche, fast ohne Geruch und Geschmack, schmilzt bei 73° (nach andern Angaben bei 150°), löst sich in Weingeist, sowie in Aether nur partiell, völlig in ätherischen und fetten Oelen, nicht in Essigsäure, Salzsäure, Ammoniakliquor und Kalilauge, und enthält die als Dammaryl, Dammarylhydrat und Dammarylsäure beschriebenen Bestandtheile. — b) Australisches oder neuseeländisches, von *Dammara australis* (Coniferen), ist blass bernsteingelb, im Innern trübe, weiter nach Aussen durchsichtig und mit einer undurchsichtigen Rinde umgeben, entwickelt beim Reiben Terpentingeruch, schmilzt unter kochendem Wasser, und scheint chemisch nur unwesentlich verschieden von dem ostindischen.

Dammaryl = $C_{40}H_{32}$. Im ostindischen Dammarharz zu 13 Proc., wohl auch im australischen. Man erschöpft mit warmem Weingeist von 82%, welcher die löslichen Harze aufnimmt, behandelt den Rest mit Aether, engt die ätherische Lösung ein und wirft den dabei verbliebenen Rückstand auf einige Sekunden in kochendes Wasser, worauf man ihn sammelt und möglichst schnell im Vacuo trocknet. — Weisses, stark glänzendes, amorphes, der Magnesia ähnliches Pulver, nicht elektrisch beim Reiben, erweicht bei 145° , schmilzt bei 190° und zersetzt sich in höherer Temperatur, löst sich nicht in Wasser, Weingeist, leicht in kaltem Aether, warmen Oelen, nicht in Alkalien, oxydirt sich leicht in der Luft.

Dammarylhydrat = $2 C_{40}H_{32} + HO$. Bleibt nach der Behandlung des Dammarharzes mit Weingeist und Aether (zu 8 Proc.) zurück als graue, teigig fließende, den Aether fest zurückhaltende Masse, nach dem Trocknen glänzend spröde und leicht zerreiblich, erweicht bei 205° , schmilzt bei 215° , löst sich nicht in Weingeist, Aether, Essigsäure, Alkalien, völlig in heissem Terpenthinöl, noch besser in Steinöl, wenig in fetten Oelen.

Dammarylsäure = $C_{45}H_{36}O_3$. Beim Behandeln des Dammarharzes mit schwachem Weingeist werden 36 Proc. aufgenommen; durch Verdunsten der Lösung, Auskochen des Abdampfrückstandes mit Wasser zur Entfernung des noch anhängenden Weingeists und Trocknen erhält man das Hydrat der Säure = $C_{45}H_{36}O_3 + HO$ als ein weisses, sehr elektrisches Pulver, bei 56° schmelzend, reagirt in Lösung sauer. — Lässt man dann auf das Harz absoluten Weingeist wirken, so nimmt dieser 46 Proc. auf; dies ist die wasserfreie Säure, jener ähnlich, aber weisser, bei 60° schmelzend und noch saurer reagirend.

Daphnin = $C_{62}H_{38}O_{38} + 8HO$. Bitteres Glycosid der Rinde

von *Daphne alpina* und *D. Mezereum* (Thymeleen), auch in den Blumen der letztern Pflanze enthalten. Man stellt ein weingeistiges Extrakt der frischen Rinde dar, erschöpft dasselbe mit Aether, kocht das in Aether ungelöst Gebliebene mit Wasser, lässt zur Abscheidung von Harz 24 Stunden stehen, fällt mit Bleizucker, beseitigt den Niederschlag und fällt aus dem Filtrate das D. mit Bleiessig. Der Niederschlag wird unter Wasser mit Schwefelwasserstoff zersetzt, die vom Schwefelblei getrennte Flüssigkeit zum Sirup verdunstet, verdünnt, vom Harze abfiltrirt, wieder eingengt u. s. f., endlich der Sirup durch wiederholtes Schütteln mit Aether vom Harze befreiet. Die wässerige, vom Aether getrennte Flüssigkeit erstarrt bald zu Krystallen von D., die man wäscht und mit heissem Wasser umkrystallisirt. — Farblose, rektanguläre Säulen oder Nadeln, schmeckt mässig bitter, dann herbe, neutral, verliert bei 100° das Wasser und wird dabei undurchsichtig, schmilzt bei 200° und zersetzt sich in höherer Temperatur, löst sich wenig in kaltem Wasser, leicht in heissem, in kaltem Weingeist etwas leichter als in Wasser, sehr leicht in kochendem, nicht in Aether, in reinen und kohlensauren Alkalien mit goldgelber Farbe, zerfällt beim Kochen mit verdünnten Säuren, auch durch Emulsin und durch Hefe in Zucker und ein anderes krystallinisches Produkt (Daphnetin = $C_{38}H_{14}O_{18}$).

Datiscin = $C_{42}H_{22}O_{24}$. Bittres Glycosid im Kraute und der Wurzel von *Datisca cannabina* (Halorageen). Man extrahirt die Wurzel mit Holzgeist, verdunstet die Auszüge zum Sirup, fällt durch Zusatz von heissem Wasser Harze und verdunstet die abgegossene Flüssigkeit zur Krystallisation. Das erhaltene unreine D. wird durch Abpressen, Lösen in Weingeist, Vermischen der Lösung mit Wasser und Abfiltriren des gefällten Harzes beim Verdunsten rein erhalten, — Farblose, seideglänzende Nadeln oder Blätter, weich und durchscheinend wie Krümelzucker, neutral, schmilzt bei 180° und zersetzt sich dann unter Caramelgeruch, löst sich wenig in kaltem, reichlicher in heissem Wasser, leicht in Weingeist, weniger in Aether, die Lösungen schmecken stark bitter, reagiren neutral; in Alkalien mit gelber Farbe, diese Lösungen werden durch Säuren gefällt und entfärbt; zerfällt durch Erhitzen mit verdünnten Säuren in Zucker und Datiscetin ($C_{30}H_{10}O_{12}$). Wird durch Gerbsäure, Bleizucker, Bleiessig, Eisenoxydsalze, Kupfersalze, Zinksalze gefällt.

Daturin = Atropin.

Delphinin = $C_{48}H_{35}NO_4$. Alkaloid in den Samen von *Delphinium Staphisagria* (Ranunculaceen). Man rührt die zerkleinerten Samen mit Wasser zum dünnen Brei an, erwärmt denselben mehrere Stunden im Wasserbade, kolirt, presst, um den grössten Theil des

Fettes zu entfernen, digerirt den Presskuchen mit starkem Weingeist, presst wieder, zieht von der Tinktur den Weingeist ab, extrahirt die rückständige öligharzige Masse mit salzsaurem Wasser, filtrirt, fällt diesen Auszug mit Ammoniak, wäscht, trocknet den Niederschlag und zieht denselben mit Aether aus, wobei unreines Staphisagrין als bräunliches Harz zurückbleibt, und eine ungefärbte Auflösung des D. resultirt. Nach dem Verdampfen hinterlässt dieselbe das D. als einen durchscheinenden, harzartigen, wenig gefärbten Körper. Zur vollständigen Reinigung löst man nochmals in salzsaurem Wasser, fällt mit Ammoniak, nimmt den Niederschlag in Aether auf und lässt freiwillig verdunsten. — Das reine gefällte D. ist völlig weiss, das beim Verdunsten der ätherischen Lösung erhaltene ist amorph harzartig. Es schmeckt anhaltend scharf, reagirt stark alkalisch, löst sich fast gar nicht in Wasser, leicht in Weingeist, Aether und Säuren.

Deutocatechusäure = Catechusäure.

Deztrin = $C_{12}H_{10}O_{10}$. Mit diesem Namen bezeichnet man ein gummiartiges Produkt der Einwirkung von Diastase oder Säuren auf Stärkmehl, welches sich von dem gewöhnlichen Gummi wesentlich nur dadurch unterscheidet, dass es den polarisirten Lichtstrahl stark nach Rechts lenkt, während gewöhnliches (arabisches) Gummi denselben nach Links lenkt, und dass es mit Salpetersäure keine Schliemsäure giebt. Auch Bleiessig, Eisenchlorid und kieselbares Kali trüben seine Lösungen nicht. Durch Jod darf es also nicht (roth) gefärbt werden, was darum besonders hervorzuheben ist, weil man hie und da dem Dextrin eine solche Eigenschaft zuschreibt, die aber nur von Verunreinigung mit einer Art modificirten Stärkmehls herrührt, wie sie verschiedenen Handelswaaren in der That anhängt.

Ebenso wie das Gummi, fehlt das Dextrin wohl in keiner Pflanze, wird aber bei seiner grossen Aehnlichkeit und vielleicht stetem Zusammenvorkommen mit diesem, meist damit verwechselt.

Seine Abscheidung und quantitative Bestimmung ist dieselbe wie die des Gummi. Seine Erkennung folgt aus obigen Daten und ist leicht, wird aber beim Zusammenvorkommen mit dem Gummi unmöglich, weil es sich von diesem mehr durch negative als durch positive Eigenschaften unterscheidet, mit Ausnahme des Verhaltens zum polarisirten Lichte, welches demjenigen des Gummis ganz entgegengesetzt ist und durch Beimischung des letztern modificirt werden würde.

Diastase. Stickstoffhaltiger Bestandtheil der gekeimten Gerste (*Hordeum vulgare*, Gramineen), welcher in hohem Grade die Eigen-

schaft besitzt, das Stärkmehl in Dextrin und Zucker zu verwandeln. Man erhält ihn, wenn man zerkleinertes Gerstenmalz mit kaltem Wasser macerirt, auspresst, die Flüssigkeit mit etwas Weingeist versetzt, filtrirt, das Filtrat mit Weingeist vollständig fällt, den Niederschlag auswäscht, abermals in Wasser löst, mit Weingeist fällt und endlich auf einer Glasplatte in sehr gelinder Wärme trocknet. — Zerrieben ein weisses, amorphes, geruch- und geschmackloses Pulver, löst sich in schwachem, nicht in starkem Weingeist, wird nicht durch Bleiessig gefällt. Die wässerige Lösung wird beim Erhitzen zum Kochen getrübt und unwirksam; auch beim Stehen zersetzt sie sich und wird sauer.

Digitaletin = $C_{44}H_{38}O_{18}$ (nach Walz, das Homolle'sche Digitalin). In der *Digitalis purpurea* und *lutea* (Scrophularineen); Bestandtheil des rohen Digitalins. Die gepulverten Blätter befreit man mit Aether vom Chlorophyll, erschöpft sie dann mit Weingeist, fällt diese Tinktur mit weingeistigem Bleizucker, befreiet das Filtrat vom überschüssigen Blei durch Schwefelwasserstoff, entfärbt mit Thierkohle und lässt freiwillig verdunsten. — Weisse, warzige Masse, schmeckt in kaltem Wasser gelöst stark bitter, schmilzt bei 175° und zersetzt sich in höherer Temperatur, löst sich in 848 Th. kaltem Wasser, in 500 Th. bei $+45^{\circ}$ und in 222 Th. bei 100° , in $3\frac{1}{2}$ Th. kaltem Weingeist von 0,85, in $2\frac{1}{5}$ bis $2\frac{1}{2}$ Th. beim Kochen, in 1960 Th. kaltem und in 1470 Th. kochendem Aether, zerfällt beim Kochen mit verdünnten Säuren in Zucker und ein Harz.

Digitalin = $C_{56}H_{48}O_{28}$ (nach Walz). Vorkommen wie voriges. Man extrahirt das gepulverte Kraut im Verdrängungsapparate mit Wasser, digerirt die Auszüge mit Bleioxyd und etwas Bleiessig so lange, bis in der Flüssigkeit Bleiessig keine Trübung mehr erzeugt, filtrirt, fällt das gelöste Blei durch Schwefelsäure, neutralisirt mit Ammoniak, fällt mit Gerbsäure, vermengt den gewaschenen Niederschlag mit Bleioxydhydrat, trocknet ein, extrahirt mit Weingeist, entfärbt nöthigenfalls mit Thierkohle und verdunstet. — Gelbliche, amorphe Masse, stark bitter, schmilzt bei 137° und zersetzt sich in höherer Temperatur, löst sich in 125 Th. kaltem und in 42 Th. heissem Wasser, in $2\frac{1}{2}$ Th. kaltem und in $1\frac{2}{3}$ Th. heissem Weingeist, in 20000 Th. kaltem und in 10000 Th. heissem Aether, in 80 Th. Chloroform, zerfällt beim Kochen mit verdünnten Säuren in Zucker und zwei andere Produkte.

Digitoleinsäure. In der *Digitalis purpurea* (Scrophularineen). Man fällt den kalten Auszug der Blätter mit Bleiessig, kocht den gewaschenen Niederschlag mit Sodalösung $\frac{1}{4}$ Stunde lang, übersättigt das braune Filtrat mit verdünnter Schwefelsäure, wodurch Flocken

niederfallen, die man sammelt, wäscht, trocknet und mit Weingeist von 85% auskocht. Man verdunstet den weingeistigen Auszug, behandelt den krystallinisch erstarrten Rückstand wiederholt mit Aether, und lässt die Auszüge verdunsten, worauf ein grünes Oel zurückbleibt, welches bald körnig krystallinisch erstarrt. Man löst in wässerigem zweifach-kohlensaurem Natron, fällt mit Essigsäure, wäscht, löst in Aether und verdunstet. — Grüne, sternförmig gruppirte Nadeln, bei 30° schmelzend, riecht nicht unangenehm, schmeckt bitter und scharf, reagirt in Weingeist gelöst sauer, macht auf Papier Fettflecke; wenig löslich in Wasser, leicht in Weingeist und Aether, bildet mit den Metalloxyden unlösliche gelbe oder grüne flockige Salze.

Digitalsäure, flüchtige = $C_{10}H_9O_3 + HO$ (also von der Zusammensetzung der Baldriansäure). In der *Digitalis purpurea* (Scrophularineen). Man destillirt das Kraut mit Wasser, sättigt das Destillat mit Soda, verdunstet zur Trockne, löst in wenig Wasser, setzt Oxalsäure zu und destillirt. Auf dem Destillate schwimmt die Säure als ein farbloses Oel, welches stark sauer reagirt, ähnlich wie die zerstampfte Pflanze, etwas an Baldriansäure erinnernd riecht, unangenehm schmeckt, mit Bleioxyd ein in Wasser lösliches krystallisirbares Salz bildet.

Digitalsäure, nicht flüchtige. In der *Digitalis purpurea* (Scrophularineen). Man verdunstet das heisse wässerige Infusum der Blätter zum Sirup, versetzt diesen so lange mit Weingeist von 92%, als noch ein Niederschlag entsteht, filtrirt nach einigen Tagen, destillirt aus dem Filtrate den Weingeist ab und verdunstet zum dicken Extrakt. Dieses wird so oft mit heissem Aether extrahirt, bis es fast alle Bitterkeit verloren hat, wodurch Digitalin (?) und Digitalsäure in Lösung gehen. Man fügt zu den ätherischen Tinkturen nach und nach Aetzbaryt bis zur alkalischen Reaktion, sammelt den gelben Niederschlag, wäscht ihn mit Aether, bis er nicht mehr bitter ist, dann mit Weingeist von 92% so lange sich dieser noch färbt, und zersetzt ihn unter Wasser mit (am besten ungenügender Menge) verdünnter Schwefelsäure. Man verdunstet das röthliche sehr saure Filtrat möglichst bei Luftabschluss, dekanthirt nach dem Erkalten und Hinstellen von abgesetzten braunen Flocken, fällt, wenn noch digitalsaurer Baryt gelöst geblieben ist, diesen mit Weingeist von 95% und verdunstet das Filtrat im Vacuum zum Krystallisiren. Die aus der braunen Mutterlauge angeschossenen Krystalle werden aus Weingeist bei möglichstem Luftabschluss umkrystallisirt. — Weisse Nadeln, nicht unangenehm sauer schmeckend, schwach eigenthümlich riechend, schmilzt in der Hitze und zersetzt sich dann, zersetzt sich leicht durch Licht und Luft, namentlich bei Gegen-

wart von Alkalien, löst sich sehr leicht in Wasser, Weingeist, weniger in Aether. Ihre Salze mit den Alkalien, alkalischen Erden und dem Zinkoxyd lösen sich in Wasser.

Dikafett; aus dem Dikabrot (den Samen von *Magnifera gabonensis*, Terebinthaceen) gewonnen. Aehnlich dem Cacao fett, schmilzt bei $30-33^{\circ}$, enthält Laurin und Myristin.

Diosmin. Bitterstoff der Bukkublätter (von *Diosma crenata*, Rutaceen). Krystallisirt aus der weingeistigen Tinktur, löst sich nicht in Wasser, ausser in Weingeist auch in Aether, ätherischen Oelen und verdünnten Säuren.

Dostenöl. Durch Destillation des *Origanum vulgare* (Labiaten) mit Wasser erhalten. Blassgelb bis braungelb, riecht stark nach der Pflanze, schmeckt scharf gewürzhaft, ist neutral, hat 0,86 bis 0,90 spec. Gewicht, scheidet mit der Zeit ein Stearopten ab. Das ganze Oel ist nach der Formel $C_{50}H_{40}O$ zusammengesetzt.

Drachenblut. Ausfluss verschiedener Gewächse, nämlich von *Calamus Rotang* (Palmen), *Dracæna Draco* (Liliaceen) und *Pterocarpus Draco* (Papilionaceen). Dunkelrothbraun, als Pulver karmoisinroth, geruch- und geschmacklos, leicht löslich in Weingeist mit rother Farbe, auch mehr oder weniger vollständig in Aether, Oelen und Alkalien, schmilzt bei 210° und zersetzt sich in höherer Temperatur. Das gereinigte Harz ist nach der Formel $C_{40}H_{21}O_8$ zusammengesetzt.

Dulcamarin = $C_{65}H_{50}NO_{29}$. Neben dem Solanin zweites Alkaloid der Stängel des Bittersüss (*Solanum Dulcamara*, Solaneen). Zu seiner Darstellung extrahirt man mit Weingeist von 80%, presst, versetzt die Auszüge mit Wasser, destillirt den Weingeist vollständig ab, filtrirt die rückständige Flüssigkeit, fällt sie mit Gerbsäure, vermengt den gewaschenen Niederschlag mit frisch gefälltem Bleioxydhydrat, trocknet ein, zerreibt, zieht mit Weingeist von 90% aus, und lässt diese Tinktur verdunsten. — Blassgelbe, durchsichtige, harzig spröde, luftbeständige Masse, als Pulver weiss mit einem Stich ins Gelbe; geruchlos, mit Wasser oder Weingeist angefeuchtet und erwärmt den Geruch des frischen Bittersüss entwickelnd; Geschmack anfangs sehr bitter, hinterher aber anhaltend süß. Bis auf 100° erhitzt, verliert das lufttrockne D. 8 Proc. Wasser; bis 120° erleidet es keine weitere Gewichtsabnahme, backt aber etwas zusammen; bei 165° wird es weich, erst über 200° flüssig, ist dann aber schon partiell zersetzt, in noch höherer Hitze verkohlt es unter sehr schwachem Horngeruche und Entbindung sauer reagirender Dämpfe. Wasser löst von D. nur $\frac{1}{1075}$ seines Gewichts auf; die Solution riecht und schmeckt schwach nach Bittersüss, reagirt neutral, wird von Gerb-

säure weiss gefällt, durch andre Reagentien nicht verändert. Weingeist von 90 % löst $\frac{1}{10}$, in der Wärme aber noch weit mehr auf, die Lösung reagirt schwach alkalisch, wird von Platinchlorid und Quecksilberchlorid gefällt. Aether löst $\frac{1}{1440}$ auf. In Ammoniakliquor quillt es gallertartig auf, ohne sich zu lösen.

Dulcit = $C_{12}H_{14}O_{12}$. In einem süssen Produkte unbekannter Abstammung aus Madagaskar, wird daraus durch kochendes Wasser aufgenommen und schiesst dann beim Erkalten an. Auch im Melampyrum nemorosum (Scrophularineen) und anfangs Melampyrit genannt. Um es aus dieser Pflanze zu gewinnen, fällt man das Dekokt mit Bleizucker, kocht das Filtrat mit Bleioxyd, behandelt das Filtrat mit Schwefelwasserstoff, verdampft nach Abscheidung des Schwefelbleies zum dünnen Sirup und reinigt das in der Kälte auskrystallisirte D. durch wiederholtes Umkrystallisiren aus Wasser. Farblose, stark glänzende, schiefrhombische Säulen, schwach süss, rotirt nicht, schmilzt bei 182° , verhält sich in der Hitze sonst wie Mannit, löst sich leicht in Wasser, kaum in kochendem Weingeist, giebt mit Salpetersäure Oxalsäure und Schleimsäure, verhält sich gegen conc. und verdünnte Schwefelsäure, Alkalien, Kupferlösung, Hefe, Bleisalze, wie Mannit.

Ecbalin, Elaterid, Hydroelaterin und Prophetin, bittere und harzige Stoffe in Momordica Elaterium (Ecbalium agreste) und Cucumis Prophetarum, schliessen sich an das Elaterin, ihre Individualität bedarf aber noch näherer Begründung.

Ecbolin. Eins von den 3 Alkaloiden (Ecbolin, Ergotin und Trimethylamin) des Mutterkorns (des Myceliums der Claviceps purpurea) von Secale cereale (Gramineen). Wird erhalten, wenn man den wässerigen Auszug mit Bleizucker fällt, aus dem Filtrate das überschüssige Blei mit Schwefelwasserstoff entfernt, die Flüssigkeit einengt, und so lange gepulvertes Quecksilberchlorid hinzufügt, bis kein Niederschlag mehr entsteht. Dieser wird gewaschen, mit Schwefelwasserstoff zersetzt, die abfiltrirte (salzsaures Ecbolin enthaltende) Flüssigkeit nach Verjagung des Schwefelwasserstoffs mit phosphorsaurem Silberoxyd vermischt, filtrirt, das Filtrat zur Bindung der Phosphorsäure mit Kalkhydrat versetzt, der überschüssige Kalk mit Kohlensäure beseitigt und das Filtrat bei mässiger Temperatur eingetrocknet. — Bräunlicher amorpher Firniss, schwach bitter, reagirt alkalisch, löst sich in Wasser, Weingeist, wenig in Holzgeist, nicht in Aether und Chloroform; neutralisirt die Säuren vollständig und bildet damit amorphe, meist zerfliessliche Salze. Wird durch Phosphormolybdänsäure, Quecksilberchlorid, Platinchlorid, Goldchlorid, Gerbsäure, Cyankalium, Kaliumbiodid, Chlorwasser und Ammoniak, Bromwasser niedergeschlagen.

Eichelnöl; durch Destillation der Frucht von *Quercus Robur* (Amentaceen) mit Wasser erhalten. Butterartig, von eigenthümlichem starkem Geruche, leichter als Wasser.

Eichelzucker = Quercit.

Eiweissstoff = Albumin.

Elaïn = Oleïn.

Elaïnsäure = Oelsäure.

Elaterid s. Ecbalin.

Elaterin = $C_{40}H_{28}O_{10}$. In der Frucht von *Momordica Elaterium* (Cucurbitaceen). Man presst die Früchte, verdunstet den Saft zum Extrakt, zieht dieses mit Weingeist aus, fällt die Lösung mit weingeistigem Bleizucker, befreiet das Filtrat durch Schwefelwasserstoff vom Blei, verdunstet, zieht den Rückstand mit Aether aus, nimmt das ungelöst Gebliebene in Weingeist auf und fällt aus der Lösung das E. durch Wasser. — Farblose, glänzende Tafeln oder Nadeln, schmeckt sehr bitter, schmilzt bei 200° , zersetzt sich in höherer Temperatur, reagirt neutral, löst sich nicht in Wasser, in 15 Th. kaltem und in 2 Th. heissem Weingeist, in 290 Th. Aether, wenig in Oelen, in conc. Schwefelsäure und daraus durch Wasser unverändert fällbar, nicht in verdünnten Säuren und Alkalien.

Elemi. Ausfluss des Stammes von *Amyris elemifera* (Terebinthaceen). Zäh, hellgelbe bis grünlichgelbe Masse, riecht fenchelartig, schmeckt aromatisch bitter, sinkt im Wasser unter, löst sich in Weingeist schwer vollständig. Enthält 60 Proc. leicht lösliches Harz von saurer Reaktion = $C_{40}H_{32}O_4$, 24 Proc. schwerlösliches krystallinisches Harz, Elemin = $C_{40}H_{33}O$, und $12\frac{1}{2}$ Proc. ätherisches Oel.

Elemiöl = $C_{20}H_{16}$. Durch Destillation des Elemiharzes mit Wasser gewonnen; ist wasserhell, dünnflüssig, riecht wie das Harz, schmeckt scharf, hat 0,850 spec. Gewicht, siedet bei $166-174^{\circ}$.

Ellagsäure = $C_{28}H_6O_{16} + 6 HO$. In den türkischen Galläpfeln (von *Quercus infectoria*, Amentaceen), angeblich auch in der Wurzel der *Tormentilla erecta* (Potentilleen). Man lässt angefeuchtetes Galläpfelpulver bei mässiger Wärme in weinige Gährung übergehen (wodurch die Gerbsäure in Gallussäure, die Zersetzungsprodukte des Zuckers und in Ellagsäure zerfällt, man also mehr erhält), presst aus, kocht den Rückstand mit Wasser aus, presst heiss, filtrirt die durchgelaufene, durch E. milchig getrübe Flüssigkeit heiss; und behält auf dem Filter ein gelblichweisses Pulver von

unreiner E., die man in verdünnter Kalilauge löst, filtrirt, das Filtrat an der Luft verdunstet, worauf sich grünweisse Schuppen des Kalisalzes absetzen, die man mit Wasser auswäscht und mit verdünnter Salzsäure zerlegt, wodurch die E. herausfällt. — Blassgelbes, leichtes, aus mikroskopischen Nadeln bestehendes Pulver, geschmacklos, reagirt schwach sauer, verliert bei 120° 4 Aeq., und bis 200° die letzten beiden Aeq. Wasser, verflüchtigt sich dann, ohne zu schmelzen, theilweise unzersetzt in schwefelgelben Nadeln; löst sich selbst in kochendem Wasser nur sehr wenig, auch nur wenig in Weingeist, nicht in Aether, leicht in fixen Alkalien, wenig in Ammoniakliquor, in conc. Schwefelsäure unverändert in der Wärme und wird durch Wasser wieder gefällt. Ihre Salze sind in feuchtem Zustande leicht zersetzbar, nur die der Alkalien in Wasser löslich.

Emetin = $C_{40}H_{30}N_2O_{10}$. Alkaloid in den verschiedenen Arten der Jpecacuanhawurzel, von *Cephaelis Jpecacuanha*, *Psychotria emetica*, *Richardsonia scabra* (Rubiaceen) und *Viola Jpecacuanha* (Violaceen). Man kocht mit Wasser aus, verdunstet den Absud zur Trockne, extrahirt den Abdampfrückstand mit Weingeist, filtrirt, destillirt den Weingeist ab, verdunstet abermals zur Trockne und extrahirt mit salzsaurem Wasser. Man fällt die erhaltene Lösung mit Quecksilberchlorid, wäscht den Niederschlag mit kaltem Wasser, löst ihn in Weingeist, fällt das Quecksilber mit Schwefelbaryum, entfernt den Baryt durch Schwefelsäure, verdünnt mit Wasser, destillirt den Weingeist ab, fällt das E. mit Ammoniak, wäscht es mit kaltem Wasser und trocknet es. — Weisses Pulver, schwach bitter, reagirt alkalisch, schmilzt bei 50° und wird in höherer Temperatur zerstört, löst sich schwer in kaltem, etwas mehr in heissem Wasser, leicht in Weingeist, nicht in Aether und Oelen, leicht in Säuren, nicht in reinen und kohlensauren Alkalien, wird durch concentrirte Schwefelsäure schmutzig olivengrün. Seine Salze sind nicht krystallisirbar.

Emodin = $C_{40}H_{15}O_{13}$. In der Wurzel von *Rheum Emodi*, auch wohl in andern Arten dieser Polygoneen-Gattung. Man macerirt die Wurzel mit Wasser, trocknet sie wieder, zieht sie mit Benzol aus, destillirt vom Auszuge den grössten Theil des Benzols ab, presst den beim Erkalten zum Krystallbrei erstarrten Rückstand, behandelt wieder mit Benzol, wobei Chrysophansäure in Lösung geht und ein schwer löslicher röthlicher Körper zurückbleibt; löst diesen in heissem Benzol, lässt erkalten und reinigt durch Umkrystallisiren aus heissem Eisessig und aus heissem Weingeist. — Glänzende, tief orangerothe, spröde, schiefrrhombische Säulen, schmilzt nicht unter 250° und verflüchtigt sich zum kleinen Theil in gelben Dämpfen. Der Chrysophansäure ähnlich, löst sich in Ammoniak-

liquor violettroth, leichter in Weingeist und in Amylalkohol, schwieriger als diese in Benzol.

Emulsin. Die besondere eiweissartige Materie der Mandeln (und anderer Amygdalaceen-Samen), welche in den Emulsionen dieser Samen aufgelöst ist, durch Suspendirthalten des fetten Oeles das milchige Ansehen der Emulsionen bedingt, und die merkwürdige Eigenschaft besitzt, das Amygdalin in Blausäure und andere Produkte zu zerlegen. Man erhält es, wenn man eine Emulsion von süßen Mandeln mit ihrem vierfachen Volum Aether schüttelt, einige Tage hinstellt, die klare wässerige Lösung von dem oben auf schwimmenden Aether und dem ausgeschiedenen Unlöslichen trennt, mit Weingeist füllt, und den Niederschlag im Vacuo trocknet. Eine hornartige Masse, zerrieben ein weisses Pulver, geruch- und geschmacklos, löslich in kaltem Wasser, die Lösung gerinnt aber, wie die des gewöhnlichen Eiweiss, in der Hitze, und das nun ausgeschiedene E. wirkt nicht mehr zersetzend auf Amygdalin. Siehe auch Synaptase.

Emulsin des Senfs = Myrosin.

Epheuharz. Ausfluss des Stammes der Hedera Helix (Hederaeen). Rothbraune oder grünliche, durchscheinende, spröde Masse, riecht schwach gewürzhaft, schmeckt schwach gewürzhaft und scharf. Enthält etwa 23 Procent Harz, 7 Procent Gummi, viel Unreinigkeiten.

Equisetsäure = $C_4H_3O_3 + HO$. Bisher nur in einigen Arten der Gattung Equisetum gefunden; wurde wegen ihrer Bildung bei der trockenen Destillation der Aepfelsäure (bei 200°) auch Maleinsäure genannt. Zu ihrer Abscheidung und Gewinnung kocht man die zerkleinerte Pflanze mit Wasser aus, neutralisirt den Auszug mit Soda, fällt daraus Schwefelsäure und Phosphorsäure mit essigsaurem Baryt, dann die Equisetsäure mit Bleizucker, wäscht den Niederschlag, zersetzt ihn mit Schwefelwasserstoff und verdunstet die vom Schwefelblei abfiltrirte Flüssigkeit. Sie krystallisirt in ansehnlichen schiefrrhombischen Prismen, schmeckt sehr sauer, schmilzt in der Wärme (nach Lassaigne bei $47,5^\circ$, nach Pelouze erst bei 130°) und sublimirt fast unzersetzt, löst sich leicht in Wasser, Alkohol und Aether. Mit Ausnahme des neutralen Bleisalzes, Silbersalzes und Kupfersalzes sind alle ihre Salze im Wasser löslich. — Ihre quantitative Bestimmung geschieht am besten als neutrales Bleisalz, welches bei 100° getrocknet wasserfrei ist und 30,44 Proc. Säure enthält.

Baup will später gefunden haben, die Equisetsäure sei identisch mit der Aconitsäure, also dreibasisch oder nach der Formel $C_{12}H_3O_9 + 3 HO$ zusammengesetzt und fix. Siehe Aconitsäure.

Erdmandelöl = Cyperusöl.

Ergotin. Im Mutterkorn (dem Mycelium der *Claviceps purpurea*) des *Secale cereale* (Gramineen). Man kocht das mittelst Aether entfettete Mutterkornpulver mit Weingeist aus, zieht von der Tinktur den Weingeist ab, vermischt den Rückstand mit Wasser und sammelt die dadurch erfolgte Ausscheidung. — Ein feines, röthlich-braunes Pulver, riecht, besonders in der Wärme, eigenthümlich, schmeckt scharf bitter und aromatisch, zersetzt sich in der Hitze ohne zu schmelzen, löst sich nur spurweise in Wasser und in Aether, mit rothbrauner Farbe in Weingeist, auch in Alkalien, nicht in verdünnten Säuren.

Ergotin. Dieser Name ist später auch einem der 3 Alkaloide (Ecbolin, Ergotin und Trimethylamin) des Mutterkorns beigelegt worden. Zu seiner Darstellung schlägt man anfangs denselben Weg ein, wie beim Ecbolin; es bleibt in der von dem durch das Quecksilberchlorid entstandenen Niederschlage abfiltrirten Flüssigkeit aufgelöst, wird daraus durch Phosphormolybdänsäure gefällt, dieser Niederschlag noch feucht mit kohlensaurem Baryt digerirt, filtrirt und das Filtrat verdunstet. — In seinen Eigenschaften steht es dem Ecbolin sehr nahe, wird aber durch Quecksilberchlorid, Platinchlorid (ein Niederschlag entsteht nur auf Zusatz von Aetherweingeist) und Cyankalium nicht gefällt.

Ergotsäure. Eigenthümliche flüchtige Säure des Mutterkorns. Zu ihrer Gewinnung destillirt man einen kalt bereiteten Auszug mit Schwefelsäure, erwärmt das Destillat gelinde zur Austreibung mit vorhandener Ameisensäure, und hat nun eine saure Flüssigkeit, von welcher jedoch nur so viel angegeben worden ist, dass sie mit Bleioxyd, Silberoxyd, Baryt, in Wasser unlösliche, in Säuren lösliche Salze giebt.

Ericinol = $C_{20}H_{16}O_2$. Wohl nur ein Zeretzungsprodukt des Ericolins, befindet sich aber bereits in dem durch Destillation der im Artikel Ericolin genannten Pflanzen mit Wasser erhaltenen ätherischen Oele. So ist das ätherische Oel von *Ledum palustre* ein Gemisch, welches Baldriansäure und andere flüchtige Säuren, eine ölartige Säure = $C_{16}H_{10}O_8$, ein mit dem Terpenthinöl isomeres Oel von 160° Siedepunkt und Ericinol enthält. Wird dasselbe wiederholt mit concentrirter Kalilauge geschüttelt und dadurch von den Säuren befreiet, gewaschen und entwässert, so lässt es bei 115 bis 160° ein Gemenge von sauerstofffreiem Oele und Ericinol, zwischen 236 und 250° hauptsächlich Ericinol übergehen, während Harz zurückbleibt. Dieses Ericinol, von 240 bis 242° Siedepunkt, ist blaugrün, von unangenehmem Geruch und brennendem, widrig bitterm

Geschmack. Einmal mit wenig Stücken Kalihydrat destillirt, wird es theilweise entfärbt, zeigt dann 0,874 spec. Gewicht, bei 20° und der Formel $C_{20}H_{16}O_2$ entsprechende Zusammensetzung. Durch Kochen mit überschüssigem Kalkhydrat erhält man ein sauerstofffreies Oel $= C_{20}H_{16}$.

Ericolin $= C_{68}H_{56}O_{42}$. Bitteres Glycosid in *Arbutus Uva ursi*, *Calluna vulgaris*, *Erica herbacea*, *Ledum palustre*, *Rhododendron ferrugineum*, also ein sehr verbreiteter Bestandtheil der Ericaceen. Man kocht (am besten *Ledum palustre*) mit Wasser, kolirt, fällt mit Bleiessig, verdunstet das Filtrat in einer Retorte auf $\frac{1}{3}$, filtrirt das ausgeschiedene Bleisalz ab, verdampft die mittelst Schwefelwasserstoff vom Blei befreiete Flüssigkeit zum Extrakt und entzieht diesem mit wasserfreiem Aetherweingeist das Ericolin. Der beim Verdunsten des Auszugs bleibende Rückstand wird so oft mit Aetherweingeist aufgenommen, bis er sich ohne Rückstand löst. Braungelbes bei 100° klebendes Pulver, schmeckt sehr bitter, zerfällt beim Erhitzen mit verdünnter Schwefelsäure in Zucker und Ericinol.

Erucasäure $= C_{44}H_{41}O_3 + HO$. Im fetten Oele des schwarzen und weissen Senfs und des Reys. Man verseift das Oel mit Natronlauge, zerlegt die Seife mit Salzsäure, löst die ausgeschiedenen fetten Säuren in heissem Weingeist, stellt kalt, presst das Ausgeschiedene und krystallisirt um. Weisse, glänzende, dünne Nadeln, ohne Geruch und Geschmack, schmilzt bei 32 bis 33°, wird in höherer Temperatur zersetzt, reagirt sauer, löst sich sehr leicht in Weingeist und Aether.

Erucin. Eigenthümliche krystallinische Substanz des Samens von *Sinapis alba* (Cruciferen). Man mengt den gepulverten Samen mit etwas Wasser an, lässt einige Zeit stehen (um die Schärfe zu entwickeln), extrahirt dann mit Aether, verdunstet den ätherischen Auszug zum Extrakt und stellt dasselbe an die Luft. Es bilden sich darin nach und nach harte, krystallinische Körper, die sich in Wasser und Alkalien nicht, in Weingeist schwer, und Aether und Oelen leicht lösen, Eisenoxydsalze nicht röthen, keinen Schwefel enthalten.

Erythrinsäure $= C_{40}H_{22}O_{20}$. Findet sich in der Flechte *Lecanora tartarea*, am reichlichsten aber im *Rocella Montagnei*. Man kocht die Flechte mit Wasser, kolirt, wäscht die beim Erkalten ausgeschiedenen weissen Flocken und Krystalle mit kaltem Wasser ab, löst sie wieder in heissem Wasser, filtrirt von dem geringen schwarzen und braunen Niederschlage ab und stellt kalt. — Sie krystallisirt in farblosen, feinen Nadeln, hat weder Geruch noch Geschmack, schmilzt etwas über 100°, wird in höherer Temperatur

zersetzt, löst sich in 240 Th. hochendem Wasser, besser in Alkohol und in Aether, wird mit Ammoniak an der Luft roth, giebt beim Kochen mit Weingeist Orsellinäther. Die weingeistige Lösung wird durch Eisenchlorid purpurroth gefärbt und dann zugefügtes Ammoniak verwandelt die Farbe in Gelb ohne Trübung; Silbernitrat erzeugt in der weingeistigen Lösung keine Veränderung, Ammoniak giebt in dieser Mischung einen weissen Niederschlag, welcher beim Kochen schwarz wird, und am Glase entsteht ein Silber-
spiegel.

Erythrophyll = Blattroth.

Erythroretin s. Aporetin.

Erythrozym. Eigenthümliche stickstoffhaltige Materie der Wurzel von *Rubia tinctorum*. Man übergiesst 1 Pfund auf Leinwand befindlichen Krapp mit 4 Quart Wasser von 38°, vermischt den Auszug mit gleichviel Weingeist, sammelt die niedergefallenen dunkel rothbraunen Flocken, kocht sie mit Weingeist bis zur Entfernung alles Löslichen, wäscht mit kaltem Wasser, so lange das Ablaufende den Bleizucker noch fällt und trocknet im Wasserbade. Eine schwarze, harte, schwer zu pulvernde Masse, verbrennt mit Horngeruch, bildet mit Wasser eine schlammige, rothbraune Flüssigkeit, ohne sich eigentlich zu lösen.

Eschscholtzia-Basen. Aus der Wurzel und dem Kraute der *Eschscholtzia californica* (Papaveraceen) erhielt Walz, neben ein wenig Chelerythrin, noch zwei Alkaloide, ein scharfes und ein bitteres. a) scharfe Base. Man extrahirt mit essigsaurem Wasser, fällt das Chelerythrin und die scharfe Base mit Ammoniak, während die bittere gelöst bleibt, wäscht den Niederschlag, trocknet ihn, löst ihn in Aether, verdunstet die Lösung, nimmt wieder in essigsaurem Wasser auf, fällt mit Ammoniak u. s. f.; oder man entfernt die Farbstoffe durch Digeriren mit Thierkohle. Weisses Pulver, für sich fast geschmacklos, in weingeistiger oder ätherischer Lösung stark bitter, (scharf?), reagirt alkalisch, löst sich nicht in Wasser, leicht in Weingeist, Aether. Bildet neutrale, farblose Salze, die durch reine und kohlensaure Alkalien, auch durch Gerbsäure gefällt werden. Wird durch Schwefelsäure nicht violett. — b) Bittere Base. Nachdem aus dem essigsaurem Auszuge der Pflanze Chelerythrin und die scharfe Base durch Ammoniak gefällt sind, neutralisirt man die Flüssigkeit mit Essigsäure, fällt mit Gerbsäure und verfährt wie beim Porphyroxin (der *Sanguinaria*). Krystallinische, leicht schmelzbare Masse, ekelhaft bitter, reagirt alkalisch, färbt conc. Schwefelsäure selbst bei 100facher Verdünnung schön violett, wenn man 1 Tropfen der Lösung zur Säure fliessen lässt.

Esdragonöl. Durch Destillation der Blätter von *Artemisia Dracunculus* (Synanthereen) mit Wasser erhalten; hat ein spec. Gewicht von 0,935, siedet bei 200 bis 206° und besteht ganz oder fast ganz aus Anethol.

Eserin = Physostigmin.

Essigsäure = $C_4H_3O_3 + HO$. Ist im Saft vieler Pflanzen, besonders der Bäume angetroffen worden. Ihre äusseren Merkmale sind allgemein bekannt. Ihre Salze lösen sich sämmtlich in Wasser, die meisten leicht; man erkennt sie sicher daran, dass sie durch Eisenoxydsalze blutroth gefärbt werden, ferner dass sie mit Schwefelsäure und Alkohol erwärmt den Geruch nach Essigäther annehmen, und trocken mit arseniger Säure erhitzt nach Alkarsin (Kakodyloxyd) riechen. Ihre Gewinnung und quantitative Bestimmung kann, da sie zu den flüchtigen Säuren gehört, ohne Verlust nur in der Weise geschehen, dass man die betreffende Flüssigkeit, nach Zusatz von Schwefelsäure, sehr weit destillirt, bis nämlich das Uebergehende nicht mehr sauer reagirt. Hat man eine Flüssigkeit, welche viel organische Materie enthält, so muss statt Schwefelsäure Phosphorsäure genommen werden, weil die Schwefelsäure gegen Ende der Operation durch die organische Materie zu schwefeliger Säure reducirt wird, welche dann mit übergehend die Essigsäure verunreinigt. Das Destillat wird mit Soda gesättigt, eingetrocknet, die Salzmasse bis zum Schmelzen erhitzt und gewogen. 100 Theile dieses wasserfreien Salzes enthalten 62,00 Th. Essigsäure. Genauer noch verfährt man, wenn man das saure Destillat mit in Wasser fein abgeriebenem kohlensaurem Baryt im Ueberschuss digerirt, nachdem die saure Reaktion verschwunden ist, filtrirt, das Filtrat mit Schwefelsäure fällt und den schwefelsauren Baryt wägt. 100 Th. desselben entsprechen 43,78 Th. Essigsäure.

Eucalin s. Melitose.

Eugenin = $C_{20}H_{12}O_4$ (isomer mit Cuminsäure und Nelkensäure, verhält sich zu letzterer wie Benzoin zum Bittermandelöl). Scheidet sich allmählig aus trübem, mit ätherischem Oel überladnem destillirtem Wasser von Gewürznelken. Zarte, weisse, durchsichtige, perlglänzende Blättchen, die mit der Zeit gelb werden, riecht schwächer als Nelken, löst sich leicht in Weingeist und Aether, färbt sich, wie die Nelkensäure, mit kalter Salpetersäure blutroth.

Eupatorin. Bitterstoff der Blätter und Blüthen des *Eupatorium cannabinum* (Synanthereen). Wird erhalten, wenn man den wässerigen Auszug mit Kalk fällt, den Niederschlag, nachdem er an der Luft Kohlensäure angezogen, mit Weingeist digerirt und die Tinktur verdunstet. Ein weisses, bitter und stechend schmeckendes

Pulver, unlöslich in Wasser, löslich in absolutem Weingeist und Aether, soll mit Schwefelsäure ein krystallinisches Salz geben.

Euphorbium. Der eingetrocknete Milchsaft mehrerer Arten der Gattung Euphorbia. Schmutzig gelbe, innen weisse, spröde, löcherige Stücke, ohne Geruch, äusserst scharf schmeckend. Enthält 60 Proc. Harz, Euphorbiin = $C_{20}H_{16}O$, 14 Wachs, 5 Kautschuk und verschiedene Salze.

Euphrastansäure = $C_{32}H_{20}O_{17}$. Eigenthümliche, eisengrünende Gerbsäure der Euphrasia officinalis (Scrophularineen), nur als Blei-Verbindung erhalten; durch Leim und Brechweinstein fällbar.

Evernsäure = $C_{34}H_{16}O_{14}$. Neben Usninsäure in Evernia prunastri (Lichenen). Man fällt den mit verdünnter Kalkmilch bereiteten Auszug der Flechte mit Salzsäure und kocht den Niederschlag mit verdünntem Weingeist aus oder trocknet und erschöpft ihn mit Aether. Die in Lösung gegangene E. wird durch Umkrystallisiren mit Hülfe von Thierkohle gereinigt. — Farblose Nadeln, ohne Geruch und Geschmack, reagirt sauer, verliert bei 100° nichts am Gewicht, schmilzt bei etwa 164° , zersetzt sich weiterhin und liefert dabei u. a. ein Sublimat von Orcin; löst sich nicht in kaltem, wenig in kochendem Wasser, in kaltem und sehr reichlich in heissem Weingeist, leicht in Aether, auch in Alkalien, die Lösung in Ammoniak färbt sich an der Luft allmähig dunkelroth.

Evonymusöl; durch Pressen des Samens von Evonymus europaeus (Celastrineen) erhalten. Hellgelb, riecht wie Repsöl, schmeckt bitter, hinterher kratzend, hat 0,938 spec. Gewicht, erstarrt bei -12° , giebt an warmes Wasser den Bitterstoff ab, löst sich schwierig in Weingeist mit saurer Reaktion. Enthält ausser Olein und Palmitin auch Essigsäure als Glycerid und freie Benzoësäure.

Extraktivstoffe. Wenn man einen Pflanzentheil mit Wasser oder Weingeist auszieht, so erhält man eine mehr oder weniger gelbe bis braune Flüssigkeit, welche beim Verdunsten durch den Einfluss der Luft noch dunkler wird und endlich eine steife, musartige Masse hinterlässt, die nur schwierig vollständig auszutrocknen ist, und beim Stehen an der Luft schnell wieder Wasser anzieht und teigig wird. Dieses Produkt führt den allgemeinen Namen Extrakt, und stellt ein Gemenge der verschiedenartigsten organischen Materien und Salze aus der Pflanze dar. Als allgemeine Eigenschaften für die Extrakte lassen sich daher nur angeben: Auflöslichkeit in Wasser und Weingeist, Unlöslichkeit in Aether, Unkrystallisirbarkeit, Nichtflüchtigkeit, Anziehen von Feuchtigkeit und endlich Veränderung ihrer Auflösung an der Luft und durch Wärme. Fragt man nun, giebt es einen Extraktivstoff, d. h. eine bestimmte

Substanz, welche den Extrakten ihren wesentlichen Charakter ausdrückt? so muss man darauf entschieden mit Nein antworten. Dagegen findet man gewisse Bestandtheile in allen Extrakten gemeinschaftlich, z. B. Gummi, Zucker, Farbstoffe, Salze etc., eben weil sie sich in Wasser oder Weingeist auflösen und durch diese in die Extrakte gelangen. Andere Materien trifft man nur in gewissen Extrakten, oder, wie auch die vorhin genannten, wenigstens vorwaltend darin, und diese vorherrschenden Bestandtheile sind es, auf welche sich der Ausdruck Extraktivstoff bezieht, insofern man damit andeuten will, dass gewisse Extrakte dem einen von ihnen ihren specifischen Charakter (namentlich Geschmack) verdanken und dass sie sich dadurch von andern Extrakten unterscheiden. Schmeckt z. B. ein Extrakt bitter, so sagt man, es enthalte bitteren Extraktivstoff, wobei aber noch die Frage entsteht, welchem der zahlreichen Bitterstoffe das Extrakt seinen Geschmack verdankt. Im ähnlichen Sinne unterscheidet man einen adstringirenden oder gerbenden, einen gummigen, süssen, kratzenden, scharfen u. s. w. Extraktivstoff. Besitzt das Extrakt eine charakteristische Farbe, so enthält es färbenden; verhält sich ein Theil des Extrakts beim Wiederauflösen nach Art der Harze, so enthält es harzigen Extraktivstoff u. s. w.

Aus dem Gesagten ergibt sich die Unhaltbarkeit des Begriffs von Extraktivstoff als besonderer Materie.

Faserstoff = $C_{12}H_{10}O_{10}$. Hat man eine Pflanze oder einen Pflanzentheil mit Aether, Alkohol, Wasser, verdünnten Säuren und Alkalien ausgezogen, so bleibt eine Substanz übrig, welche gewöhnlich als Faser, Faserstoff, Skelett bezeichnet und als werthlos weggeworfen wird. Hat dieselbe nun auch für die Beurtheilung der chemischen Konstitution der betreffenden Pflanze keine Bedeutung mehr, so verdient sie doch insofern Beachtung, als ihr Gewicht über das, was die Pflanze an unlöslichen Bestandtheilen enthält, Aufschluss giebt. Aber dieser Gehalt fällt dann stets zu hoch aus, weil der so erschöpfte Körper noch keineswegs reine Faser ist. Schon der Augenschein beweist dies, denn die reine Pflanzenfaser ist farblos (weiss), der auf die besagte Weise erhaltene Körper hingegen stets gefärbt, meist bräunlich. Die ihm noch anhängende farbige Materie beträgt zwar am Gewicht verhältnissmässig sehr wenig; einen grössern Gewichtstheil machen dagegen die ebenfalls stets noch vorhandenen Mineralstoffe aus, wie ein Einäscherungsversuch leicht lehrt. Man kommt daher bei der quantitativen Bestimmung der Faser der Wahrheit näher, wenn man den auf obige Weise erschöpften Rückstand, nachdem man ihn bei 110° getrocknet und

gewogen hat, verbrennt, die verbliebene Asche wägt und von dem vorigen Gewichte abzieht.

Will man sich aber nicht damit begnügen, so müssen die farbigen Materien durch ein Agens zerstört werden, welches auf die Faser selbst nicht einwirkt. Dazu eignet sich am besten der Chlorkalk. Man reibt denselben in einem Porzellanmörser mit kaltem Wasser zum zarten Schlamme an, verdünnt diesen noch mit so viel Wasser, dass das Ganze zehnmal mehr wiegt als der in Arbeit genommene Chlorkalk, lässt die milchige Flüssigkeit in einem bedeckten Glaszylinder sich klären, filtrirt, giesst von dem Filtrate auf die in einem Cylinderglase befindliche, erschöpfte und gewaschene, noch feuchte Faser (vorheriges Trocknen derselben ist nicht räthlich), dass sie vollständig davon bedeckt ist, schliesst den Cylinder mit einer gut passenden Glasplatte und lässt 1 Tag lang bei gewöhnlicher Temperatur an einem dunkeln Orte stehen. Ist der Zweck erreicht, d. h. ist die Faser vollständig entfärbt, so giesst man die Lauge möglichst vollständig ab, wäscht ein paar Mal mit Wasser nach, giebt frisches Wasser auf, säuert dasselbe mit Salzsäure stark an, um die auf der Faser niedergeschlagene kleine Menge Kalk wegzunehmen, sammelt die Faser auf einem Filter, wäscht aus und trocknet. — Sollte durch die eintägige Behandlung mit der Chlorkalklösung die Faser noch nicht ganz entfärbt sein, so verstärkt man die Einwirkung dadurch, dass man die ganze Masse (die Chlorkalklösung, worin sich die Faser befindet) mit Salzsäure stark ansäuert, wieder einen Tag lang bedeckt an einem dunkeln Orte stehen lässt, dann auf ein Filter bringt, wäscht und trocknet.

Manche dunkle Pigmente widerstehen jedoch selbst dieser zweiten Behandlung. Mitunter gelingt es mittelst warmer Salpetersäure von 1,20 spec. Gewicht, sie entweder ganz zu entfärben oder wenigstens in Gelb überzuführen. Stärkere Salpetersäure darf nicht genommen werden, weil diese auf die Faser selbst zerstörend einwirkt.

Die so gereinigte Pflanzenfaser ist weiss, locker, geschmacklos, verkohlt in der Hitze ohne zu schmelzen und verbrennt vollständig (höchstens eine Spur Asche hinterlassend), wird von Aether, Alkohol, Wasser, verdünnten Säuren, Alkalien, Chlorkalklösung nicht angegriffen, löst sich aber schon bei gewöhnlicher Temperatur in blauer ammoniakalischer Kupfervitriolsolution, nimmt durch Liegen in kalter concentrirter Zinkchloridsolution die Eigenschaft an, durch Jod blau zu werden und löst sich darin beim Erwärmen unter Umwandlung in Zucker, der aber bei fortgesetzter Hitze wieder zersetzt wird.

Fenchelöl. Durch Destillation des Samens von *Anethum Foeniculum* (Umbelliferen) mit Wasser erhalten; ist blassgelblich, riecht und schmeckt wie der Same süsslich, gewürzhaft, gesteht unter $+10^{\circ}$, hat bei $+20^{\circ}$ ein spec. Gewicht von 0,968, besteht aus einem schon bei $185-190^{\circ}$ siedenden, dem Terpenthinöle isomeren Oele, und aus Anethol (festem und flüssigem).

Fette. Im Pflanzenreiche sehr verbreitete und vorzüglich in den Samen reichlich vorkommende, nicht flüchtige Verbindungen des Kohlenstoffs mit Wasserstoff und wenig Sauerstoff; bei gewöhnlicher Temperatur ölig, schmierig, butterartig oder fest, ungefärbt oder gelblich ins Grünliche bis Bräunliche, nicht oder nur wenig riechend und schmeckend, auf Papier einen bleibenden Fleck hinterlassend, leichter als Wasser (spec. Gewicht zwischen 0,88 und 0,95), die festen fast ohne Ausnahme unter 100° schmelzbar, an und für sich nicht entzündlich, aber mittelst eines Drahtes mit leuchtender russender Flamme brennend; unlöslich in Wasser, wenig löslich in Weingeist, meist reichlich löslich in Aether und ätherischen Oelen, auch in Chloroform, Schwefelkohlenstoff. Sie bilden mit starken Basen, unter Ausscheidung von Glycerin, Seifen, von denen die der reinen Alkalien sich in Wasser und Weingeist, die der übrigen Basen sich in beiden nicht lösen.

Den an Fett reichen Pflanzentheilen (z. B. den Samen) kann das Meiste durch Zerkleinern, mässiges Erwärmen und starkes Pressen entzogen werden, doch eignet sich dieses Verfahren, wegen dabei unvermeidlichen Verlustes, nicht für die Pflanzenanalyse. Hier bedient man sich vielmehr eines Extraktionsmittels, nämlich des Aethers, worüber das Nähere in No. II des dritten Abschnitts der zweiten Abtheilung.

Fichtenzucker = Pinit.

Filixöl. Wird der ätherische Auszug des Wurzelstocks von *Aspidium Filix mas* (Polypodiaceen) mit ammoniakhaltigem Wasser behandelt, so nimmt dieses Filixsäure auf, während das Oel im Aether gelöst und beim Verdunsten zurückbleibt. Es ist dunkelgrasgrün, dicker als Olivenöl, schmeckt milde, dann kratzend, riecht nach der Wurzel, setzt auch bei starker Winterkälte kein festes Fett ab.

Filixolinsäure, in dem Wurzelstock von *Aspidium Filix mas*, ist kaum verschieden von der Oelsäure.

Filixsäure = $C_{26}H_{44}O_8 + HO$. In dem Wurzelstock von *Aspidium Filix mas*. Man extrahirt mit weingeistfreiem Aether, verdunstet den Auszug bis zur Oeldicke, stellt kalt, sammelt die nach einigen Tagen in gelben Krusten abgeschiedene F. auf dem Filter,

wäscht mit kleinen Mengen einer Mischung von gleichen Vol. absolutem Weingeist und Aether, dann mit einer Mischung von 2 Vol. Weingeist und 1 Vol. Aether, bis der Rückstand hell citronengelb geworden ist und krystallisirt aus heissem Aether um. — Kleine, grüngelbe, rhombische Blättchen oder lockeres, hellgelbes, krystalinisches Pulver, riecht schwach, schmeckt schwach ekelhaft, wird beim Reiben elektrisch, schmilzt bei 161° , weiterhin sich zersetzend, reagirt in Aether gelöst sauer, löst sich nicht in Wasser, wenig in wasserhaltigem, wohl aber in kochendem absolutem Weingeist, wenig in kaltem, besser in heissem Aether, leicht in Schwefelkohlenstoff, fetten und flüchtigen Oelen. Bildet mit den Alkalien in Wasser lösliche, mit den übrigen Basen unlösliche Salze.

Flavequisetin, gelber Farbstoff im *Equisetum fluvistile*, ist nur unrein bekannt.

Flechtensäure = Fumarsäure.

Flechtenstärke = Lichenin.

Fliederöl; durch Destillation der Blüthen von *Sambucus nigra* (Sambucineen) mit Wasser erhalten. Hellgelb, dünnflüssig oder butterartig, riecht stark nach den Blüthen, schmeckt bitterlich brennend, hinterher kühlend, leichter als Wasser.

Flüchtige Schärfen, die bei der Destillation von Vegetabilien mit Wasser übergehen, aber sehr bald der Selbstzersetzung unterliegen und bisher noch nicht rein abgeschieden worden sind, hat man bei folgenden Pflanzen beobachtet: *Aconitum Napellus*, Arum-Arten, Clematis-Arten, Daphne-Arten, Pilzen, *Polygonum Hydropiper*, *Ranunculus*-Arten.

Frangulin = Rhamnoxanthin.

Fraxin = $C_{54}H_{30}O_{34} + HO$. Glycosid der Rinde von *Fraxinus excelsior* (Jasmineen), *Aesculus Hippocastanum*, *A. Pavia* (Sapindaceen), sowie der Rinde verwandter Arten derselben Gattungen. Man fällt den Absud der im Frühjahr zur Blüthezeit des Baumes gesammelten Eschenrinde mit Bleizucker, das Filtrat mit Bleiessig, presst letzteren Niederschlag, zerlegt ihn unter Wasser mit Schwefelwasserstoff, filtrirt, verdunstet das Filtrat zum Sirup, sammelt die daraus geschiedenen Krystalle, wäscht sie mit Wasser, dann mit etwas Weingeist und reinigt durch Umkrystallisiren. — Büschelförmig vereinigte, weisse, glänzende Nadeln, geruchlos, schwach bitter und herbe, verliert bei 110° das Wasser, schmilzt bei 320° unter Zersetzung, löst sich in 1000 Th. kaltem Wasser, leicht in heissem, wenig in kaltem, leicht in heissem Weingeist, nicht in Aether, die stark verdünnte wässerige oder weingeistige Lösung zeigt, besonders

bei Anwesenheit von Spuren Alkali, blaue oder bläulichgrüne Schil-
 lerung, die durch Säuren verschwindet, zerfällt durch verdünnte Säuren
 in Zucker und Fraxetin = $C_{30}H_{12}C_{16}$, einen krystallinischen,
 sehr schwach herbe schmeckenden Körper.

Fraxinin nach Keller, aus der Eschenrinde erhalten, ist
 Mannit.

Fruchtgerbsäure. Findet sich in unreifen Aepfeln, Birnen
 u. a. Früchten, und verschwindet bei dem Reifen in dem Grade,
 als der Zuckergehalt zunimmt. Versetzt man einen solchen filtrirten
 Fruchtsaft mit Stärkekleister und fügt Jod hinzu, so bildet sich erst
 dann Jodstärke, wenn alle Gerbsäure in die Jodverbindung ver-
 wandelt worden ist. Um letztere darzustellen, setzt man zu einem
 solchen Saft so lange Jodtinktur, bis die Farbe des Jods nicht
 mehr verschwindet; es entsteht dann nach einigen Augenblicken ein
 brauner Niederschlag, den man mit Wasser auswäscht. Ein gelbes,
 amorphes Pulver, unlöslich in Wasser und Weingeist, wird beim
 Kochen mit verdünnten Säuren unter Bildung von Krümelzucker
 zerlegt.

Fruchtzucker = $C_{12}H_{22}O_{11}$. Bei der Inversion (Umwandlung)
 des Rohrzuckers durch Stehen oder Erwärmen mit verdünnten
 Säuren verliert derselbe sein Rotationsvermögen nach Rechts und
 erlangt ein solches nach Links, welches, wenn die Umwandlung voll-
 ständig erfolgt ist, für je 100 Grade des ursprünglichen nach Rechts,
 38 Grade nach Links bei 14° beträgt. Diese Umwandlung beruht
 darauf, dass der Rohrzucker unter Aufnahme von 5,26 Procent
 Wasser in Invertzucker, d. h. ein Gemenge von gleichen Theilen
 Rechtstraubenzucker (Krümelzucker) und Linksfruchtzucker zerfällt:
 $2C_{12}H_{22}O_{11} + 2HO = C_{12}H_{22}O_{12} + C_{12}H_{22}O_{12}$.

Der Fruchtzucker (Linksfruchtzucker) kommt als Invertzucker
 im Honig, in vielen Früchten und andern zuckerhaltigen Pflanzen-
 theilen vor. Sein isolirtes Vorkommen ist bis jetzt nicht mit Si-
 cherheit nachgewiesen, doch enthalten einige Birn- und Apfelarten
 mehr Fruchtzucker als Krümelzucker. Zur Reindarstellung des
 Fruchtzuckers vermischt man 10 Th. Invertzucker innig mit 6 Th.
 Kalkhydrat und 100 Th. Wasser, worauf die anfangs flüssige Masse
 nach einigem Schütteln erstarrt und bei scharfem Pressen flüssigen
 Krümelzuckerkalk ablaufen lässt, während der feste Rückstand, nach
 dem Auswaschen mit Oxalsäure zerlegt, Fruchtzucker liefert. So
 lässt sich auch der in Früchten vorkommende Invertzucker zerlegen.
 Der reine Fruchtzucker ist nach dem Erhitzen bei 100° ein farb-
 loser, unkrySTALLINISCHER Sirup oder eine amorphe, feste Masse, ebenso
 süß wie Rohrzucker, löst sich leichter in Weingeist als der Krümel-

zucker, geht mit Hefe direkt in Weingährung über, verhält sich auch gegen alkalische Kupfertartratlösung wie der Krümelzucker.

Fumarin. Angebliches Alkaloid in der *Fumaria officinalis* (Fumariaceen). Zu seiner Gewinnung soll man das zerstampfte Kraut mit verdünnter Essigsäure behandeln, den Auszug zum Sirup verdunsten, diesen mit Weingeist ausziehen, die Tinktur mit Thierkohle entfärben und verdunsten. Es krystallisirt dann essigsaures F. in feinen Nadeln heraus. Man löst das Salz in Wasser und versetzt es mit einem Alkali, wo das F. als klumperiger Niederschlag herausfällt, der aus heissem Weingeist krystallisirt werden kann. Die Salze des F. schmecken anhaltend bitter.

Fumarsäure = $C_8H_2O_6 + 2HO$, auch Boletsäure, Flechtensäure, und wegen ihres Auftretens neben Maleinsäure (Equisetsäure) bei der trocknen Destillation der Aepfelsäure auch Paramaleinsäure genannt; ist bis jetzt in den Fumariaceen, Lichenen (u. a. in *Lichen islandicus*), Pilzen (u. a. in *Boletus*-Arten) und im *Chelidonium Glaucium* (Papaveraceen) gefunden worden. Zu ihrer Gewinnung fällt man den heiss bereiteten Auszug mit Bleizucker, filtrirt den Niederschlag ab, wäscht ihn kalt, kocht ihn mit Wasser, filtrirt heiss und stellt das Filtrat in die Kälte. Das herauskrystallisirte fumarsaure Bleioxyd wird fein gerieben, unter Wasser mit Schwefelwasserstoff zersetzt und die Flüssigkeit verdunstet. — Die Fumarsäure krystallisirt in Nadeln, Schuppen oder Warzen, ist geruchlos, schmeckt und reagirt stark sauer, schmilzt in der Hitze und sublimirt dann, löst sich erst in 2—300 Th. kaltem Wasser, reichlich in heissem Wasser, leicht in Alkohol und Aether. Die Salze der Alkalien lösen sich in Wasser leicht, die der meisten übrigen Basen schwer, das Silbersalz gar nicht; letzteres ist bei 100° wasserfrei und enthält 29,70 Proc. Säure.

Gagelöl; durch Destillation der Blätter von *Myrica Gale* (Taxeen), mit Wasser erhalten. Bräunlichgelb, bei + 12° dicklich, riecht eigenthümlich balsamisch angenehm, schmeckt anfangs milde, dann vorübergehend brennend und anhaltend zusammenziehend, reagirt neutral, hat 0,876 spec. Gewicht, löst sich in 40 Th. Weingeist von 0,875.

Galambutter, nach Einigen von *Elaïs guineensis*, nach Andern von einer Sapotacee, vielleicht von *Bassia longifolia* oder *butyracea*, durch Auskoehn der Früchte mit Wasser erhalten. Schmutzig rothweiss, durchscheinend, von Schmalzhärte, riecht schwach, schmeckt deutlich cacaoartig.

Galbanum. Gummiharziger Ausfluss der *Ferula erubescens* (Umbelliferen). Mehr oder weniger braungelb, bei gewöhnlicher

Temperatur zähe, in der Kälte spröde, von unangenehmem Geruch, scharf bitterm Geschmack, enthält als wesentliche Bestandtheile: ätherisches Oel, Harz und Gummi.

Galbanumharz = $C_{52}H_{38}O_{10}$. Man befreiet das Galbanum durch Destillation mit Wasser vom ätherischen Oele, trennt das rückständige Harz von der aufschwimmenden trüben Flüssigkeit, kocht es mit Kalkmilch, fällt das dunkelgelbe Filtrat mit Salzsäure, wäscht die weissgelben Flocken, löst sie in Aether und verdunstet. Amorphe weisse Flocken, nach dem Verdunsten des Aethers honiggelbe Masse, geschmacklos, unlöslich in Wasser, leichtlöslich in Weingeist, auch in gewöhnlichem Aether, nicht ganz in absolutem, schwer in Kalilauge, giebt mit verdünnten Säuren keinen Zucker, bei der trockenen Destillation ein blaues Oel u. a. Produkte.

Galbanumöl, durch Destillation des Galbanums mit Wasser erhalten, ist farblos, riecht wie das Galbanum, hat 0,904 spec. Gew., siedet bei 160° , ist isomer mit dem Terpenthinöl.

Galgantöl, durch Destillation des Wurzelstocks von *Alpinia Galanga* (Scitamineen) mit Wasser erhalten. Riecht ähnlich wie Cajeputöl, ist leichter als Wasser, löst sich leicht in Weingeist. Soll wie das Cajeputöl zusammengesetzt sein.

Galipein = Angusturin.

Galitannsäure = $C_{14}H_8O_{10}$. Im Kraute von *Galium verum* und *G. Aparine*. Man fällt den wässerigen Absud mit Bleizucker, filtrirt, fällt mit Bleiessig, zerlegt diesen zweiten Niederschlag mit Schwefelwasserstoff, filtrirt das Schwefelblei ab, fällt die Flüssigkeit zur Entfernung des Rests Citronensäure mit Bleizucker, dann das Filtrat wieder mit Bleiessig, zerlegt diesen Niederschlag mit Schwefelwasserstoff und erhält so eine Lösung von bitterlich herbem Geschmack, welche Eisenchorid schön grün färbt.

Galläpfelgerbsäure = $C_{54}H_{22}O_{34}$. In gewissen durch Insektenstiche hervorgebrachten Auswüchsen der Zweige einiger Pflanzen, nämlich in den türkischen Galläpfeln (von *Quercus infectoria*, *Amentaceen*) und den chinesischen Galläpfeln (von *Rhus semialata*, Var. *Osbeckii*, *Terebinthaceen*), dann in der Rinde des Gerbersumachs (von *Rhus coriaria*). Ob sie noch weiter verbreitet ist, lässt sich vorläufig nicht entscheiden (s. Kinogerbsäure). Zu ihrer Gewinnung extrahirt man die gepulverten Galläpfel mit gewöhnlichem Aether von 0,740 bis 0,750 und verdunstet die Tinktur zur Trockne; anhängendes Harz, Fett, Gallussäure werden mit wasserfreiem Aether hinweggenommen. — Eine weisse oder schwachgelbliche, lockere, amorphe, harzartige, leicht zerreibliche Masse, von schwachem, meist ein wenig ätherischem Geruche, stark zusammenziehendem Geschmacke, stark saurer Reaktion, schmilzt in der Hitze unvollständig, blähet sich auf

und verkohlt, wobei Brenzgallussäure ($C_{12}H_6O_6$) sublimirt. Löst sich sehr leicht in Wasser, in wasserhaltigem Alkohol leichter als in wasserfreiem, in wasserfreiem Aether nur wenig, in wasserhaltigem leicht, aber sich dann bald in 2 Schichten theilend, deren untere die meiste Säure mit Wasser und wenig Aether, die obere wenig Säure, Wasser und den meisten Aether enthält. Spaltet sich durch Kochen mit verdünnter Schwefelsäure in Gallussäure und Krümelzucker, ebenso durch Alkalien, wobei aber der Zucker sofort in humusartige Produkte übergeht. Fällt den Leim in grauen elastischen Flocken, die sich im Uebermaasse des Leims wieder lösen. Verändert die Eisenoxydulsalze nicht, fällt die Oxydlösungen blau bis blauschwarz, selbst bei sehr starker Verdünnung; dieser Niederschlag ist im Ansehen dem durch Gallussäure erzeugten ganz ähnlich, unterscheidet sich aber von diesem durch sein Verhalten zu den Alkalien und zur Essigsäure (s. Gallussäure). Nur die Salze der Alkalien lösen sich in Wasser, diese Lösungen zersetzen sich aber bald an der Luft. Auch die wässerige Lösung der reinen Säure verdirbt bald, schimmelt und setzt Gallussäure ab.

Gallussäure = $C_{14}H_3O_7 + 3HO + 2Aq$. Diese Säure soll, den darüber vorliegenden Angaben gemäss, in vielen, namentlich gerbestoffhaltigen Gewächsen enthalten sein; da aber die dafür beigebrachten Beweise nicht befriedigen, und die Gallussäure bis jetzt aus keiner eisengrünenden Gerbsäure, sondern nur aus zwei eisenbläuenden Gerbsäuren (nämlich derjenigen der Eichengalläpfel und der des Sumach incl. chines. Galläpfel) als Spaltungsprodukt erhalten worden ist, so muss, meiner Ansicht nach, die Möglichkeit des natürlichen Vorkommens der Gallussäure vorläufig auf die, die beiden eben genannten eisenbläuenden Gerbsäuren enthaltenden Pflanzen oder Pflanzentheile beschränkt bleiben.

Um in einem Pflanzenauszuge zu der präexistirenden (!) Gallussäure zu gelangen, ist es nothwendig, die (sicherlich nie fehlende) Gerbsäure erst zu entfernen, was in diesem Falle am besten mit Leim geschieht, welchen man entweder als wässerige Lösung oder besser als in kaltem Wasser aufgeweichte thierische Haut (Hausenblase) anwendet. Die vom gerbsauren Leim getrennte Flüssigkeit wird zum Extrakt verdunstet, dieses mit starkem Weingeist ausgezogen, der Auszug ebenfalls zum Extrakte gebracht und letzteres mit Aether behandelt. Beim Verdunsten des Aethers schiesst die Gallussäure an. — Sie krystallisirt in weissen seiden-glänzenden Nadeln, ist geruchlos, schmeckt schwach sauer zusammenziehend, zersetzt sich von 210° an unter Schwärzung und Bildung eines Sublimats von Brenzgallussäure $= C_{12}H_6O_6$, schmilzt bei 226° löst sich in 100 Th. kaltem und in 3 Th. kochendem Wasser.

leicht in Alkohol, weniger leicht in Aether; die wässerige Lösung fällt weder den Leim, noch die Alkaloide, dagegen die Eisenoxysalze ebenso schwarzblau, wie es die Gallusgerbsäure thut; das gallussaure Eisen (der Niederschlag) unterscheidet sich aber von dem gerbsauren Eisen darin, dass es sich in Essigsäure, reinen und kohlensauren Alkalien (incl. Ammoniak) leicht auflöst, während das gerbsaure Eisen von der Essigsäure nur spurweise aufgenommen, von reinem und kohlensaurem Kali und Natron unter Abscheidung von Eisenoxhydroxyd vollständig und von Ammoniak partiell zersetzt wird. Nur die Verbindungen der Gallussäure mit den Alkalien und alkalischen Erden lösen sich in Wasser.

Gaultheriolen = $C_{20}H_{16}$. Im Gaultheriaöl zu etwa $\frac{1}{10}$ seines Gewichts enthalten. Man destillirt dieses Öl mit Kalilauge, wäscht das aus Holzgeist und Gaultheriolen bestehende Destillat anfangs mit kalihaltigem, dann mit reinem Wasser, entwässert das ungelöste Öl mit Chlorcalcium und rektificirt über Kalium. Farblos, dünnflüssig, riecht ziemlich angenehm pfefferartig, ist leichter als Wasser, siedet bei 160° .

Gelbschotengerbsäuren. In den chinesischen Gelbschoten oder Wongshy (den Früchten der *Gardenia grandiflora*, Rubiaceen). Erste Gerbsäure = $C_{48}H_{28}O_{23} + 8HO$. Man erschöpft die Früchte mit Alkohol, verdunstet die Auszüge im Kohlensäurestrom, beseitigt das beim Erkalten und auf Zusatz von Wasser sich ausscheidende Öl (mittels nassen Filters) und fällt das rothgelbe Filtrat mit Bleizucker, wodurch Farbstoffe und die erste Gerbsäure gefällt werden (das Filtrat dient zur Darstellung des Chlrorubins). Man zerlegt den Niederschlag unter Wasser mit Schwefelwasserstoff, filtrirt, fällt das Filtrat wieder mit Bleizucker, zerlegt wieder mit Schwefelwasserstoff, wo nun aller Farbstoff beim Schwefelblei bleibt, filtrirt und verdunstet in Kohlensäurestrom. Eine amorphe braungelbe Masse, deren Lösung das Eisenchlorid grün färbt.

Zweite Gerbsäure = $C_{46}H_{28}O_{26} + HO$. Man kocht die mit Alkohol erschöpften Gelbschoten mit Wasser aus, engt die Auszüge ein, fällt durch Alkohol Gallerte, kolirt, fällt mit Bleizucker, behandelt diesen Niederschlag mit wenig Essigsäure, filtrirt, befreit die Lösung vom Blei mittelst Schwefelwasserstoff und trocknet ein.

Gentianbitter = $C_{40}H_{30}O_{24} + 2HO$. Der Bitterstoff der Wurzel von *Gentiana lutea*. Man extrahirt die frische Wurzel (die getrocknete giebt kein krystallinisches Bitter mehr) mit Weingeist von 70% in der Wärme, engt den Auszug zum Extrakte ein, löst dieses in seinem dreifachen Gewichte Wasser, schüttelt die Lösung zweimal mit Thierkohle, wäscht diese mit kaltem Wasser ab, trocknet sie und kocht sie mit Weingeist von 80% aus. Diese Tinktur bis

zur Verjagung allen Alkohols eingeengt, scheidet beim Erkalten, mehr noch beim Verdünnen mit Wasser Harz ab, das man beseitigt, worauf die Flüssigkeit mit Bleioxyd digerirt wird. Man filtrirt dann heiss, entfernt aus der Flüssigkeit das Blei durch Schwefelwasserstoff, verdunstet zum Sirup und schüttelt diesen mit Aether; nach eintägiger Berührung erstarrt das Gemenge zur Krystallmasse, die man presst und aus wenig heissem Wasser mit Hülfe von etwas Kohle umkrystallisirt. — Farblose strahlig vereinigte Nadeln, die an der Luft verwittern, schmeckt stark und rein bitter, neutral, verliert bei 100° das Wasser, schmilzt bei 120° bis 125°, verkohlt in höherer Temperatur unter Caramelgeruch, löst sich leicht in Wasser, auch leicht in wässerigem Weingeist, schwerer in absolutem, nicht in Aether, in conc. Schwefelsäure farblos, beim Erhitzen prächtig karminroth, mit verdünnter Schwefelsäure sich in Zucker und ein anderes Produkt spaltend, in Alkalien mit gelber Farbe löslich.

Gentianin oder **Gentiansäure** = $C_{28}H_{10}O_{10}$. In der Wurzel der *Gentiana lutea*, aber nicht der Bitterstoff. Man entzieht der Wurzel mittelst kalten Wassers den meisten Bitterstoff, trocknet sie wieder, erschöpft mit starkem Weingeist, engt zum Sirup ein, übergiesst ihn mit Wasser und entfernt dadurch die im Wasser löslichen Stoffe, wobei ein Bodensatz bleibt, der G., Fett, Harz und Bitterstoff enthält. Diesem entzieht man durch Aether das Fett, und krystallisirt aus Weingeist um. — Leichte lange blassgelbe seideglänzende Nadeln, geruchlos und geschmacklos, neutral, unveränderlich bei 250°, wird bei 300° braun, sublimirt bei vorsichtigem Erhitzen, löst sich in 5000 Th. kaltem und in 3850 Th. heissem Wasser, in 500 Th. kaltem Weingeist und in 90 Th. kochendem, in 2000 Th. Aether, verändert sich nicht durch verdünnte Säuren, löst sich leicht in Alkalien mit gelber Farbe und vereinigt sich damit zu Salzen.

Gentisin = Gentianin.

Geraniin. Wenn man die Wurzeln der *Geranium*-Arten mit Weingeist auszieht, von den Auszügen einen Theil des Weingeistes abzieht, die rückständige Flüssigkeit zur Entfernung des Gerbstoffes mit Kalk versetzt, den Kalkniederschlag abfiltrirt, das Filtrat verdunstet, das dabei ausgeschiedene Harz entfernt und die Flüssigkeit eintrocknet; — so hinterbleibt eine honiggelbe, durchscheinende, sehr hygroskopische Masse von sehr bitterm Geschmacke, leicht löslich in Wasser und wässerigem Weingeist, nicht in Aether und absolutem Weingeist, schmelzbar wie Wasser, durch Metallsatze nicht fällbar.

Gerbsäuren. Mit dem Namen Gerbstoffe oder Gerbsäuren werden diejenigen zu der Klasse der Säuren gehörenden näheren

Bestandtheile des Pflanzenreichs bezeichnet, welche die Fähigkeit besitzen, die thierische Haut in Leder zu verwandeln (zu gerben). Da mit der Gerbfähigkeit dieser Säuren ihre Fällbarkeit durch thierischen Leim zusammenhängt, so gehört zu dem allgemeinen Charakter der Gerbsäuren, dass sie mit Leim eine mehr oder weniger in Wasser unlösliche Verbindung geben. Als weitere allgemeine Eigenschaften der Gerbsäuren können ihre zwar saure Reaktion, aber ihr nicht saurer sondern zusammenziehender (adstringirender) Geschmack, ihre amorphe Beschaffenheit und ihre leichte Zersetzbarkeit in wässriger Lösung bei Zutritt der Luft und noch mehr bei Gegenwart der Alkalien betrachtet werden.

Die Zahl der Gerbsäuren ist sehr gross, die Natur der allermeisten aber noch wenig oder gar nicht erforscht, und daher fast alle Formeln von Gerbsäuren fraglich. Aus diesem Grunde fehlt es auch noch an brauchbaren Anhaltspunkten zur übersichtlichen Eintheilung derselben. Man hat sich zwar daran gewöhnt, je nach dem Verhalten zu Eisensalzen die Gerbsäuren in eisenbläuende und eisengrünende einzutheilen; allein die Farben der Flüssigkeiten oder Niederschläge, welche beim Zusammentreffen von Gerbsäuren mit Eisensalzen (Oxyduloxyd- oder Oxydsalzen, reine Oxydulsalze wirken nicht auf Gerbsäuren) entstehen, variiren bei einer und derselben Gerbstoffart je nach dem Oxydationszustande des Eisens, nach der Natur der Säure des Eisensalzes, nach dem mehr oder weniger Vorherrschen der Säure und nach der Concentration so sehr, dass alle Nuancen von Blau oder Grün, und selbst bald Blau bald Grün zum Vorschein kommen. Ferner giebt es einige Gerbsäuren, welche mit Eisensalzen einen Niederschlag geben, der weder zu den blauen noch zu den grünen gezählt werden kann, weil er schmutzig braun aussieht. Es ist also zwar richtig, dass sämtliche Gerbsäuren nicht bloss durch Leim, sondern auch durch Eisensalze gefällt werden (von einigen eisengrünenden Gerbsäuren wird indessen angegeben, dass sie den Leim nicht fällen); die Farben der mit letzteren erzeugten Niederschläge weichen aber je nach den berührten Umständen so von einander ab, dass eine Eintheilung der Gerbsäuren in eisenbläuende und eisengrünende nicht streng durchführbar ist. Bei dem gänzlichen Mangel eines jeden andern sichern Merkmals zur Bildung von Gruppen, behauptet jene Eintheilung noch immer gewissermaassen das Feld. Als gemeinschaftliches Band der eisengrünenden Gerbsäuren kann — so weit man bis jetzt weiss — betrachtet werden, dass sie bei der trocknen Destillation Brenzcatechusäure liefern; ein solches gemeinschaftliches Band fehlt aber den eisenbläuenden, denn keineswegs alle liefern Brenzgallussäure.

Gerbsäuren kommen sehr verbreitet in Pflanzen vor, namentlich in den ausdauernden und zwar in allen Theilen derselben, wiederum aber vorzüglich in den Wurzeln, Rinden und jungen Hölzern, dann in den Schalen der Früchte und Samen, seltener in den Blättern. Ist der Gehalt daran nicht allzugerings, so verräth ihn schon der Geschmack, ausserdem das Verhalten des Auszugs zu Leim und Eisensalzen. Manche Pflanzen enthalten, wie das Verhalten zu Eisensalzen unter gleichen Umständen zeigt, zweierlei Gerbsäure, d. h. ein Theil enthält eisengrünende, ein anderer eisenbläuende, oder aber ein Theil enthält eine andere eisengrünende oder eisenbläuende, als ein anderer Theil. So z. B. ist die eisenbläuende Gerbsäure der Eichengalläpfel verschieden von der eisenbläuenden Gerbsäure der Eichenrinde, denn jene liefert Brenzgallussäure, diese nicht.

Zur quantitativen Bestimmung der Gerbsäure überhaupt macht man einen wässerigen Auszug von 1 bis 2 Gramm des betreffenden Pflanzentheils, fällt ihn mit Bleizucker aus, sammelt den Niederschlag auf einem tarirten Filter, wäscht, trocknet bis 120° , wägt, glühet in einem tarirten Porcellantiegel, befeuchtet mit Salpetersäure, glühet wieder, wägt und zieht das Gewicht des Bleioxyds von dem des Niederschlags ab; der Rest ist die Gerbsäure. — Wenn der wässrige Auszug merklich Schwefelsäure oder Phosphorsäure, überhaupt durch essigsauren Baryt fällbare Säuren enthalten sollte, so müssten diese zuerst durch letzteres Salz beseitigt werden.

Getah Lahoe. Der an der Luft erhärtete Milchsaft von *Ficus cerifera* (Urticeen). Hat im Ansehen einige Aehnlichkeit mit roher Gutta Percha, ist aussen schwärzlichgrau, innen zart rosaroth, sehr porös, leicht zerbrechlich, wird durch anhaltendes Reiben weich und knetbar wie Wachs, lässt sich leicht entzünden und verbrennt mit weisser russender Flamme, wird bei 35° klebrig, bei 75° völlig flüssig, schwimmt auf dem Wasser, löst sich nicht in kaltem Weingeist, in heissem bis auf eine bräunliche, sehr zähe Masse; die braune Lösung lässt beim Erkalten den grössten Theil des Aufgelösten in Form eines weissen körnigen Pulvers fallen. Aether, Chloroform, Benzol, Terpenthinöl lösen das G. schon bei gewöhnlicher Temperatur, ebenfalls unter Zurücklassung einer bräunlichen Masse. Aetzende Alkalien wirken erst bei längerem Kochen ein, indem sie die bräunliche Masse auflösen und das G. weiss machen. Das G. ist demnach im Wesentlichen eine Art Wachs.

Gingkosäure = $C_{48}H_{47}O_3 + HO$. Eigenthümliche feste Fettsäure in der Frucht der *Gingko biloba* (*Salisburia adiantifolia*, Taxeen). Wird erhalten durch Ausziehen mit Aether, Verdunsten des Auszugs und Abkühlen des rückständigen Fettes bis auf 0° , wo

die Säure in sternförmig vereinigten Nadeln von gelber Farbe herauskrystallisirt. Sie löst sich leicht in Weingeist und Aether, reagirt stark sauer, schmilzt schon bei 35° . Ihr Bleisalz ist klebrig; ihr Barytsalz schwer löslich in Wasser, leicht löslich in Weingeist; das Silbersalz in Weingeist unlöslich.

Glaucin. Alkaloid im Kraute von *Chelidonium Glaucium* (Papaveraceen) enthalten, nicht in der Wurzel. Man zerquetscht die oberirdische Pflanze mit Essigsäure, presst, kocht die Flüssigkeit auf, kolirt, setzt etwas Salpetersäure hinzu und fällt noch warm mit Bleinitrat. Nach dem Erkalten filtrirt man das fumar-saure Bleioxyd ab, beseitigt aus dem Filtrate das überschüssige Blei durch Schwefelwasserstoff, neutralisirt das Filtrat und fällt es mit Gerbsäure. Man reibt den gewaschenen und gepressten Niederschlag noch feucht mit Kalkhydrat an, zieht das Gemenge mit Weingeist aus, leitet in den filtrirten Auszug Kohlensäure, verdunstet, wäscht den Rückstand mit wenig kaltem Wasser zur Entfernung des Farbestoffs und krystallisirt das zurückbleibende Gl. aus heissem Wasser um. — Weisse, aus kleinen perlgänzenden Schuppen bestehende Rinden, scheidet sich aus Aether als terpenthinartige, anfangs fast öartige Masse, die beim Stehen erhärtet, schmilzt unter Wasser zum Oele, wird in höherer Temperatur zerstört, schmeckt bitter und sehr scharf, reagirt alkalisch, röthet sich an der Luft und besonders an der Sonne, löst sich in Wasser, besonders in heissem, sehr leicht in Weingeist, Aether; färbt sich mit conc. Schwefelsäure bis zum Verdampfen der Säure erhitzt schön blauviolett, auf Zusatz von Wasser entsteht eine dunkelpfirsichblüthrothe Flüssigkeit, in welcher Ammoniak einen indigoblauen Niederschlag erzeugt. Neutralisirt die Säuren und bildet weisse, brennend scharf schmeckende, durch Ammoniak weiss fällbare Salze.

Glaucopiecin. Alkaloid in der Wurzel von *Chelidonium Glaucium* (Papaveraceen) neben Chelerythrin. Man extrahirt mit Essigsäure-haltigem Wasser, fällt aus dem Auszuge das Chelerythrin mit Ammoniak, filtrirt, saturirt das Filtrat mit Essigsäure, fällt mit Gerbsäure, reibt den gewaschenen Niederschlag mit Kalkhydrat und Weingeist an, erwärmt, leitet in das Filtrat Kohlensäure, destillirt den Weingeist ab, filtrirt, verdunstet das Filtrat und erschöpft den Verdunstungsrückstand mit Aether. Das beim Verdunsten der ätherischen Lösung Gebliebene wird durch Wasser mit wenig Aether in einen ungelöst bleibenden reineren Theil zerlegt, den man aus heissem Wasser umkrystallisirt, und in einen unreineren. Letzteren, durch Verdunsten des Aethers wieder erhalten, löst man in Essigsäure-haltigem Wasser, setzt Bleiessig hinzu und leitet Schwefelwasserstoff ein. Man filtrirt das Schwefelblei ab, entzieht ihm

durch mehrmaliges Kochen mit essigsaurem Wasser das mit niedergefallene Gl., sättigt diese Lösungen sowie die vom Schwefelblei abfiltrirte Flüssigkeit mit Glaubersalz und fällt sie mit Ammoniak. Der Niederschlag ist durch Lösen in Aether, aber nur schwierig rein zu erhalten. — Ein zweites Alkaloid, mit dem Gl. durch Gerbsäure fällbar, bleibt beim reineren Gl. in kleiner Menge; es bildet ein in Nadeln anschliessendes, leicht verwitterndes Salz. — Blendend weisse luftbeständige Körner, bitter, löst sich leicht in Wasser, besonders in heissem und überzieht die concentrirte Lösung beim Erkalten als Haut, die bald krystallinisch niederfällt; löst sich in Weingeist, schwieriger in Aether, giebt neutrale weisse Salze von bitterm und ekelerregendem Geschmack.

Gliadin s. Kleber.

Globularesin = $C_{40}H_{36}O_{16}$. Das wohlriechende Harz der Blätter von Globularia Alypum (Dipsaceen). Aus dem weingeistigen Extrakte der Blätter zieht Wasser den Bitterstoff (Globularin), während das Globularesin zurückbleibt. Man löst den Rückstand in Weingeist, digerirt mit Thierkohle und fällt das Filtrat mit Wasser. Olivengrüne, durchsichtige knetbare Masse, vom Geruche der Blätter.

Globularin = $C_{60}H_{44}O_{28}$. Der Bitterstoff der Blätter von Globularia Alypum (Dipsaceen). Der weingeistige Auszug wird abdestillirt, der Rückstand in Wasser vertheilt, mit Bleioxyd längere Zeit heiss digerirt, filtrirt, das Filtrat im Wasserbade verdunstet, der Rückstand durch Aether von einem gelben Farbstoffe befreiet, in Wasser gelöst, mit Gerbsäure gefällt, der Niederschlag in Weingeist gelöst, die Lösung mit Bleioxyd digerirt, filtrirt und das Filtrat eingetrocknet. Weisses bitteres Pulver, löslich in Wasser und Weingeist, unlöslich in Aether, spaltet sich durch Digestion mit verdünnter Schwefelsäure in Zucker u. a. Produkte.

Globularitannsäure = $C_{16}H_{12}O_{14}$. In den Blättern von Globularia Alypum (Dipsaceen). Wird aus der wässrigen Lösung des weingeistigen Extrakts durch Digestion mit Bleioxyd gefällt (s. Globularin); man vertheilt den Niederschlag in Weingeist, zerlegt ihn mit verdünnter Schwefelsäure, schüttelt die grünbraune Flüssigkeit mit etwas kohlsaurem Bleioxyd und fällt mit weingeistigem Bleizucker. Hieraus durch Schwefelwasserstoff isolirt, ist sie nur in Lösung bekannt, welche das Eisenchlorid dunkelgrün färbt.

Gluten = Kleber.

Glutin. Eigenthümliche, in dem rohen Kleber (Gluten) enthaltene Proteïn-Substanz. Wenn man den Kleber mit Weingeist auskocht, so liefert die Tinktur durch Verdunsten das sog. Gliadin, ein Gemenge von Glutin, Mucin und Gummi. Destillirt man die Lösung mit Wasser, so scheidet sich das meiste Gl. mit Mucin

aus, ein Theil aber wird durch das Gummi in Wasser aufgelöst erhalten. Aus dieser wässerigen Lösung fällt man das Gummi mit Weingeist und dampft letztern ein. — Der Gl. ist blassgelb, zähe, mehr oder weniger klebrig, geschmacklos, riecht schwach eigenthümlich, trocknet zu einer gelben durchscheinenden Masse ein. In Wasser quillt es nur auf und fault bald darin, von heissem Weingeist wird es gelöst, von kaltem nur z. Th., auch z. Th. von Essigsäure, nicht von Aether, leicht von Kalilauge.

Glycerin = $C_6H_5O_3 + 3HO$. Fast in allen Fetten, gebunden an fette Säuren, aus welchen Verbindungen es bei der Verseifung austritt. Man verseift irgend ein Fett mit Natronlauge, zersetzt die Seife mit verdünnter Schwefelsäure, filtrirt, sättigt das Filtrat mit Soda, verdunstet, schüttelt den breiigen Rückstand mit starkem Weingeist und verdunstet die Lösung. Zur Entfernung allen Wassers muss längere Zeit bei 120° erwärmt werden. — Farbloser Sirup von rein süßem Geschmack, nicht krystallisirbar, geruchlos, neutral, von 1,27 spec. Gew., beim Kochen mit Wasser etwas destillirbar, für sich erhitzt unter Auftreten höchst widrig und scharf riechender Dämpfe (von Acrolein) sich zersetzend, im offenen Feuer wie ein Oel verbrennend; mischt sich mit Wasser und Weingeist in jedem Verhältniss, löst sich nicht in Aether.

Glycyrrhizin = $C_{48}H_{36}O_{18}$. In der Wurzel von *Glycyrrhiza glabra* und *echinata* (Papilionaceen) und in der Monesiarinde (von *Chrysophyllum glycyphleum*, Sapotaceen); ob die ähnlich sich verhaltenden Stoffe aus den Blättern von *Abrus precatorius* (Papilionaceen), aus der Wurzel von *Polypodium vulgare*, aus der *Sarcocolla* (dem ausgeflossenen und erhärteten Saft der *Penæa mucronata*, Penæaceen) hierher gehören, ist nicht entschieden. Man extrahirt mit kaltem Wasser, kocht den Auszug auf, filtrirt, engt ein und fällt mit verdünnter Schwefelsäure. Die anfangs hellgelben Flocken vereinigen sich allmählig zu einer dunkelbraunen zähen Masse, die man durch Dekanthiren so lange wäscht, bis Baryt keine Schwefelsäure darin mehr nachweist, löst sie dann in Weingeist von 80%, versetzt die nicht zu concentrirte Lösung mit kleinen Mengen Aether, beseitigt das nach einiger Zeit sich abscheidende braune Harz, verdunstet die ätherweingeistige Lösung im Wasserbade, löst den Rückstand nochmals in Weingeist, vermischt mit Aether, filtrirt und verdunstet. — Amorphes gelbweisses Pulver, riecht in weingeistiger Lösung dem Süßholzwurzelaufguss ähnlich, schmeckt intensiv bitter-süss, reagirt in wässriger Lösung stark sauer, schmilzt bei 200° und zersetzt sich bei höherer Temperatur; löst sich schwer in kaltem, leicht in heissem Wasser mit gelber Farbe und scheidet sich beim Erkalten zum kleinen Theile in Harztröpfchen aus, reichlich

in Weingeist, weniger (nach Einigen gar nicht) in Aether; ist nicht gährungsfähig, wird durch Mineral- und Pflanzensäuren flockig gefällt, die Flocken sind Verbindungen des G. mit den Säuren (nach Andern bloss Gl.); verbindet sich mit Basen, Alkalien befördern seine Löslichkeit in Wasser, Metallsalze fällen das Gl.

Goëmin. Ein an Stickstoff und Schwefel reicher näherer Bestandtheil des Carraghen oder Goëmon (*Fucus crispus*), welcher zugleich die schleimbildende Substanz desselben ist. Zu seiner Darstellung kocht man die Alge einige Stunden mit Wasser, kolirt, fällt die Flüssigkeit mit Weingeist, wäscht mit Weingeist, löst wieder in Wasser und trocknet die Lösung ein. — Dünne durchscheinende elastische, der Hausenblase ähnliche Blätter, ohne Geruch und Geschmack, schwillt in kaltem Wasser auf und löst sich in der Wärme darin zu einem neutral reagirenden Schleime; löst sich auch in heisser Salzsäure, in Salpetersäure unter Bildung von Oxalsäure, in Königswasser unter Bildung von Schwefelsäure, auch in Alkalien. Besteht aus 21,80 C, 4,87 H, 21,36 N, 2,51 S, 49,46 O.

Gomartöl = $C_{20}H_{16}$. Durch Destillation des Gomartharzes (aus dem Stamme der *Bursera Gummifera*, *Terebinthaceen*) mit Wasser gewonnen. Ist dem Terpenthinöl ähnlich.

Gratiolin = $C_{40}H_{34}O_{14}$. Der Bitterstoff der *Gratiola officinalis* (*Scrophularineen*). Man fällt den wässerigen Absud der Pflanze mit Bleiessig, versetzt das Filtrat mit nicht überschüssigem kohlen-saurem Natron, filtrirt, fällt mit Gerbsäure, sammelt diesen Niederschlag, mengt ihn mit Bleioxydhydrat, behandelt das Gemenge mit Weingeist, filtrirt, entfärbt die Tinktur mit Thierkohle, trocknet nach dem Filtriren ein, erschöpft den Rückstand nach einander mit absolutem Aether und mit kaltem Wasser, trocknet und krystallisirt aus kochendem Weingeist oder aus kochendem Wasser um. Der Aether nimmt hauptsächlich Gratiolacrin, das kalte Wasser Gratosolin auf. — Weisses Pulver, aus Weingeist in Warzen, aus Wasser in feinen atlasglänzenden Nadeln krystallisirend, schmeckt anfangs kaum, hintennach stark bitter, riecht schwach, schmilzt bei 200° ohne Veränderung, wird aber in höherer Temperatur zerstört, erweicht beim Erhitzen mit Wasser und erhebt sich als Oel, löst sich in 893 Th. kaltem und 476 Th. kochendem Wasser, sehr leicht in Weingeist, in 1000 Th. kaltem und in 666 Th. kochendem Aether, in conc. Schwefelsäure mit dunkelrother Farbe und daraus durch Wasser fällbar, zerfällt durch Erhitzen mit verdünnter Schwefelsäure in Zucker u. a. Produkte.

Gratosolin = $C_{46}H_{42}O_{25}$. Die wässerige goldgelbe Lösung (s. den vorigen Artikel) wird mit Thierkohle digerirt, filtrirt, im Wasserbade eingetrocknet und Spuren von Gratiolacrin mit wasser-

freiem Aether entfernt. Amorphe lebhaft morgenrothe Masse, zum gelben Pulver zerreiblich, riecht eigenthümlich, schmeckt ekelhaft bitter, ist luftbeständig, schmilzt bei 125°, wird in höherer Temperatur zerstört, löst sich in 7 Th. kaltem und in 5 Th. kochendem Wasser, in 3 Th. kaltem und in 2 Th. heissem Weingeist, in 1700 Th. kaltem und in 1100 Th. kochendem Aether, leicht in Ammoniakliquor, in conc. Schwefelsäure mit braunrother Farbe, zerfällt beim Erwärmen mit verdünnten Säuren oder Alkalien in Zucker und ein anderes Produkt.

Grünsäure. Eine in der Wurzel vieler Dipsaceen, Synanthereen und Umbelliferen vorkommende Säure, die mit Ammoniak eine gelbe, an der Luft sich blaugrün färbende Verbindung bildet; zeigt mit der Caffeegeirbsäure, Rubichlorsäure und Baldriangerbsäure einiges Uebereinstimmende. Man extrahirt (z. B. den Wurzelstock der Scabiosa succisa) mit Weingeist, fällt den Auszug mit Aether, sammelt und wäscht den weissen Niederschlag mit Aether und fällt seine wässerige Lösung mit Bleizucker. Wird dieser Niederschlag unter Wasser mit Schwefelwasserstoff zerlegt und das Filtrat verdunstet, so bleibt die Grünsäure als amorphe gelbe, spröde saure Masse zurück.

Guacin. Harzartiger Bitterstoff der Blätter von Mikania Guaco (Synanthereen). Man zieht mit Aether aus, behandelt das ätherische Extrakt mit Weingeist, das weingeistige mit kochendem Wasser, das wässerige wieder mit Weingeist und verdunstet letztere Solution zur Trockne. — Dunkelblond, harzartig, sehr bitter, schmilzt bei 100°, löst sich sehr wenig in kaltem Wasser, reichlich in kochendem, sehr leicht in Weingeist und Aether.

Guajakgelb. Gelber Farbstoff des Guajakharzes. Man kocht das Harzpulver mit Kalkmilch, filtrirt, verdunstet das Filtrat, damit sich der meiste Kalk als kohlensaurer und damit die meiste Guajakharzsäure ausscheidet, zieht den Rückstand mit Wasser aus, übersättigt die Lösung mit Essigsäure, filtrirt wieder und lässt längere Zeit stehen. Es schiessen kleine blassbraune Tafeln an, welche sich unter Zurücklassung von Harz schwierig in viel Wasser lösen, leicht in Aether und Weingeist, aus letzterm bei freiwilligem Verdunsten krystallisirend. — Blassgelbe quadratische Oktaëder oder Tafeln, geruchlos, bitter, in der Hitze schmelzend und dann sich zersetzend, schwer löslich in Wasser, leicht in Alkalien und alkalischen Erden, in Weingeist, Aether, Schwefelkohlenstoff, schwer in Chloroform, Benzol, Terpenthinöl, kaum etwas in Säuren.

Guajakharz. Aus dem Stamme von Guajacum officinale (Rutaceen) theils von selbst ausfliessend, theils durch Ausziehen mit Weingeist gewonnen. Ist äusserlich grünlich, innerlich röthlich bis grünlichbraun, spröde, als Pulver grauweiss, wird an der Luft grünlich,

riecht balsamisch, schmeckt süsslichbitter, scharf und im Schlunde kratzend, löst sich leicht in Weingeist, nur zu $\frac{9}{10}$ in Aether (das Betaharz unlöslich darin), leicht in Alkalien und daraus durch Säuren wieder fällbar; schmilzt leicht und verbrennt weiterhin unter starkem gewürzhaftem Geruche. Die Tinktur wird durch viele oxydirende Substanzen (salpetrige Säure, Chlor etc.) blau. Es besteht aus etwa 70 Pc. Guajakonsäure, 10 Pc. Guajakharzsäure, 10 Pc. Betaharz, dann aus Guajaksäure, Guajakgelb.

Guajakbetaharz = $C_{40}H_{20}O_{12}$. Im Guajakharz zu 10 Pc. enthalten. Wird bei der Darstellung der Guajakonsäure (s. d.) als in Aether unlöslicher Rückstand erhalten; diesem entzieht man alle Guajakonsäure durch weiteres Behandeln der mit Sand vermischten Substanz mit Aether, löst in Weingeist, entfärbt mit Thierkohle und fällt durch Eingiessen in Aether. Die braunen Flocken sind durch nochmaliges Lösen und Fällen, zuletzt der weingeistigen Lösung mit Wasser zu reinigen. — Rothbraunes Pulver, neutral, bei 200° zur schwarzen Masse schmelzend, löst sich nicht in Wasser, leicht in Weingeist, Alkalien, nicht in Aether, Schwefelkohlenstoff, Chloroform, Benzol.

Guajakharzsäure = $C_{40}H_{26}O_8 + HO$. Im Guajakharz zu 10 Pc. Man kocht das gepulverte Harz mit der Hälfte seines Gewichts Kalk und mit Wasser $\frac{1}{2}$ Stunde lang, seihet durch, trocknet den Rückstand und erschöpft ihn mit heissem Weingeist; aus der Tinktur destillirt man den Weingeist ab, löst den Rückstand in Natronlauge, stellt die Lösung kalt, presst das Natronsalz ab, krystallisirt es aus natronhaltigem Wasser um, zerlegt es mit Salzsäure und krystallisirt aus Weingeist. — Weiche kleine Warzen und Schuppen von schwachem Geruch nach Vanille, aus Essigsäure krystallisirt geruchlose spröde Nadeln, aus mit Wasser verdünntem Weingeist krystallisirt glänzende Blättchen, schmilzt bei 75 bis 80° unter Verlust des Wassers, bei raschem Erhitzen meist unverändert flüchtig, löst sich nicht in Wasser, in 1,8 Th. Weingeist von $90\frac{0}{10}$, ebenso in Aether, ferner in Chloroform, Schwefelkohlenstoff, Essigsäure, Benzol, in conc. Schwefelsäure mit Purpurfarbe und daraus durch Wasser weiss fällbar, wenig in Ammoniakliquor. Ihre Salze der fixen Alkalien lösen sich leicht in Wasser.

Guajakonsäure = $C_{38}H_{20}O_{10}$. Im Guajakharze zu 70 Pc. enthalten. Wird eine weingeistige Lösung des Guajakharzes behufs Darstellung von Guajakharzsäure mit weingeistiger Kalilösung vermischt, das ausgeschiedene harzsaure Kali gesammelt und die Mutterlauge bei 30° verdunstet, so bleibt ein dicker Sirup, der sich mit absolutem Weingeist unter Ausscheidung von etwas guajakharzsaurem Kali mischt. Man beseitigt auch dieses, leitet in die Flüssigkeit Kohlensäure, verjagt aus der vom kohlensauren Kali

getrennten, mit Wasser und etwas Salzsäure versetzten Flüssigkeit den Weingeist und wäscht das ausgeschiedene Harz mit warmem Wasser, worauf es nach dem Erkalten zur spröden braunen Masse wird. Diese zerlegt man durch Behandeln mit Aether in sich auflösende Guajakonsäure und ungelöst bleibendes Guajakbetaharz. Man fällt die Säure aus der ätherischen Lösung mit Kalilauge, giesst den aufschwimmenden Aether ab, verdünnt die kalinische Lösung mit Wasser und fällt sie mit Bleizucker. Der graugrüne Niederschlag wird unter Wasser mit Schwefelwasserstoff zerlegt, das Ausgeschiedene getrocknet und mit Weingeist ausgezogen, welcher die Guajakonsäure aufnimmt und beim Verdunsten hinterlässt. — Hellbraune spröde Masse von muscheligem Bruche, zum hellern geruch- und geschmacklosen Pulver zerreiblich, neutral, schmilzt bei 95 bis 100° und zersetzt sich weiterhin; löst sich nicht in Wasser, leicht in Weingeist, Aether, Essigsäure, Chloroform, kaum in Benzol, Schwefelkohlenstoff, in conc. Schwefelsäure mit schön kirschrother Farbe und daraus mit Wasser in violetten schwefelhaltigen Flocken fällbar.

Guajaksäure = $C_{12}H_8O_6$. Im Holze und Harze von Guajacum officinale. Man löst das Harz in Weingeist, engt die Lösung auf $\frac{1}{4}$ ein, filtrirt nach dem Erkalten vom abgesetzten Harze die saure gelbliche Flüssigkeit ab, verdampft diese zum Sirup, extrahirt denselben mit Aether, verdunstet die ätherische Lösung und sublimirt aus den erhaltenen, Harz enthaltenden Warzen die Säure bei sehr vorsichtiger Hitze. — Weisse glänzende Nadeln, viel leichter in Wasser löslich als Benzoësäure und Cimmitsäure, auch in Weingeist und Aether löslich. — Ist vielleicht doch nur Benzoësäure.

Gummi = $C_{12}H_{11}O_{11}$. Sowie kein Pflanzentheil frei von Faserstoff ist, ja ohne denselben nicht gedacht werden kann, ebenso dürfte wohl das Gummi in keinem ganz fehlen; wenigstens erhält man es bei jeder Pflanzenanalyse, freilich mitunter in sehr geringer Menge. Da das Gummi in Aether gar nicht, in starkem Weingeist kaum spurweise löslich ist, so gelangt es immer erst in den mit (kaltem) Wasser bereiteten Auszug, aber dann, wegen seiner leichten Löslichkeit in Wasser, auch sogleich vollständig. Um es in diesem Auszuge zu erkennen und quantitativ zu bestimmen, muss man denselben zunächst eine Zeit lang sieden lassen, eine meist dadurch entstandene flockige Trübung (Albumin) abfiltriren, dann durch mässiges Warmhalten weit einengen und den Rückstand so lange mit Weingeist von 95% versetzen, bis keine Trübung mehr erfolgt; die zähe teigartige Ausscheidung wird mit Weingeist abgewaschen, wieder in möglichst wenig Wasser gelöst, die Lösung wie zuvor mit Weingeist gefällt, die Ausscheidung mit Weingeist abgewaschen, bei 100° getrocknet und gewogen.

Es darf jedoch nicht übersehen werden, dass in einem solchen Präparate fast stets noch andere Materien enthalten sind, weil die Eigenschaft sich in kaltem und heissem Wasser zu lösen und daraus durch Weingeist gefällt zu werden, auch noch andern Substanzen zukommt, die in dem kalten wässerigen Auszuge enthalten sein können, so zunächst dem Inulin. Löst sich das wie angegeben durch Weingeist wiederholt ausgefällte und dann getrocknete Gummi in seinem gleichen Gewichte kalten Wassers völlig klar wieder auf, so enthält es entweder gar kein Inulin oder doch so wenig ($\frac{1}{500}$), dass diess vernachlässigt werden kann (resp. muss). Freilich kann ein Antheil nunmehrigen Gummis ursprünglich Inulin gewesen und in Folge des Eindampfens in Gummi umgewandelt worden sein.

Eine weitere Verunreinigung des gewonnenen Gummis besteht in Farbstoffen mancherlei Art. Sie fehlen fast nie und sind Ursache, dass das Gummi nicht weiss, sondern farbig, meist mehr oder weniger braun aussieht. Sie hängen dem Gummi so hartnäckig an, dass ihre Entfernung nur durch Zerstörung, also durch einen Bleichprocess möglich wäre, der aber hier nicht zulässig ist, weil er auch z. Th. das Gummi selbst in seinen Wirkungskreis ziehen würde. Zum Glück beträgt die Quantität des anhängenden Farbstoffes stets so wenig, dass seine Gegenwart auf die Bestimmung des Gummis ohne Einfluss ist.

Durch die wiederholte Fällung mit Weingeist ist der in dem wässerigen Auszuge neben dem Gummi etwa befindliche Zucker wohl gründlich beseitigt. Um aber dessen ganz sicher zu sein, muss eine besondere Prüfung angestellt werden, in der Weise nämlich, dass man in einem Reagircylinder etwa eine Messerspitze voll des getrockneten und gepulverten Gummis in wenig Wasser löst, einen Tropfen Kupfervitriollösung (1 Th. Salz in 9 Th. Wasser) und dann soviel Kali- oder Natronlauge hinzufügt, dass das Ganze stark alkalisch reagirt. Es muss eine entschieden klare blaue Flüssigkeit entstehen, welche durch Erhitzen bis zum Kochen dieses Ansehen nicht verliert; tritt dadurch aber eine Farbenveränderung ein und lagert sich ein rothes Pulver ab, so ist Zucker zugegen, denn zuckerfreies Gummi wirkt nicht reducirend auf Kupferoxydsalze, sondern giebt damit unter Mitwirkung eines fixen ätzenden Alkalis nur eine blaue Lösung. Bestes arabisches Gummi wirkt unter diesen Umständen zwar stets schwach reducirend, aber nur desshalb, weil es Spuren von Zucker enthält, denn wenn man es in fein gepulvertem Zustande mit Alkohol behandelt hat und dann mit Kupfersalz und Alkali zusammenbringt, so erfolgt in der Hitze keine Veränderung mehr. In obigem Falle, wenn nämlich das dargestellte Gummi reducirende Eigenschaften besitzen, also Zucker enthalten sollte, müsste dasselbe

ebenso durch Schütteln des Pulvers mit Alkohol davon befreiet werden, bevor man es als rein ansieht.

Eine andere und fast nie fehlende Verunreinigung des auf mehrfach erwähnte Art gewonnenen Gummis besteht in mineralischen Materien (Alkalien und alkalischen Erden), welche mit dem Gummi — welches sich als schwache Säure verhält, daher in wässriger Lösung sauer reagirt — selbst oder (seltener) mit entschieden Säuren (z. B. Phosphorsäure) zu in Weingeist schwer oder gar nicht löslichen Verbindungen vereinigt sind. Ueber ihre Anwesenheit erhält man am sichersten Aufschluss beim Verbrennen einer Portion Gummi an der Luft durch einen verbleibenden Rückstand; das Gewicht dieser Asche ist jedenfalls von dem des Gummis abzuziehen. Eine Trennung des Gummis von diesen Basen etc. ist allerdings möglich, aber umständlich und ohne weiteres Interesse; um sie auszuführen, müsste man die wässrige Lösung stark mit Salzsäure ansäuern, mit Weingeist ausfällen, den Niederschlag mit Weingeist waschen, wieder in Wasser lösen, mit Salzsäure ansäuern, mit Weingeist fällen, und diese Operation noch ein- bis zweimal wiederholen.

Zu den charakteristischen Eigenschaften des Gummis wird gewöhnlich noch gerechnet, dass es nicht durch neutrales, wohl aber durch basisches Bleiacetat, sowie durch Eisenchlorid, kieselsaures Kali gefällt und durch Boraxlösung verdickt werde; doch verhalten sich Eisenchlorid, kieselsaures Kali und Borax gegen viele aus Pflanzentheilen künstlich dargestellte Gummata indifferent, und umgekehrt giebt neutrales Bleiacetat, welches das arabische Gummi (von *Acacia nilotica*, Seyal u. a. Arten, Mimosen) nicht afficirt, mit jenen Niederschläge. — Kalte concentrirte Schwefelsäure ertheilt gepulvertem Gummi erst bei mehrstündigem Stehen damit eine Färbung, während beim Erhitzen sofort Schwärzung eintritt; durch Kochen mit verdünnter Schwefelsäure wird es in Traubenzucker übergeführt. Durch Behandeln mit Salpetersäure entstehen Oxalsäure und Schleimsäure. Jod verhält sich gegen Gummi indifferent.

Gummigutt. Ausfluss des Stammes von *Hebradendron cochinchinense* (Guttiferen). Mehr oder weniger braungelb, gepulvert lebhaft hochgelb, riecht schwach, schmeckt scharf, kratzend, hinterher süsslich. Enthält gegen 80 Pc. Harz und 18 Pc. Gummi. Das Harz, auch Cambogiasäure genannt, durch Extraktion mit Aether erhalten, ist kirschroth, fast undurchsichtig, als Pulver schön gelb, geruch- und geschmacklos, löst sich leicht in Weingeist und Aether, in Alkalien, in conc. Schwefelsäure mit rother Farbe und daraus durch Wasser unverändert fällbar, reagirt sauer und ist nach der Formel $C_{40}H_{24}O_8$ zusammengesetzt.

Gummiharze (Schleimharze). Natürliche Verbindungen von Harz, ätherischem Oel und Gummi, bei gewöhnlicher Temperatur weich oder fest.

Gurgunsäure = $C_{44}H_{34}O_8$. Bildet einen Bestandtheil des Gurgunbalsams oder sog. Holzöls, eines Ausflusses von Arten der Gattung *Dipterocarpus*, und bleibt nebst andern Bestandtheilen zurück, wenn man den Balsam mit Wasser destillirt, wobei ein ätherisches Oel = $C_{40}H_{32}$ übergeht. Man löst den Rückstand in heisser Kalilauge, versetzt die rothbraune Lösung mit überschüssigem Salmiak, filtrirt und fällt das Filtrat mit Salzsäure. Die in dicken gelben Flocken niederfallende Säure, in Aether gelöst, wird beim Verdunsten des Aethers als Kruste erhalten und aus Weingeist umkrystallisirt. — Farblose krümelige Krusten, schwach sauer reagirend, schmilzt bei 220° , siedet bei 260° und zersetzt sich dann, löst sich nicht in Wasser, schwer in schwachem, leicht in starkem Weingeist, sowie in Aether, langsam in Benzol, schwer in Schwefelkohlenstoff, leicht in Alkalien zu Seifen. Die übrigen Salze sind in Wasser unlöslich.

Gutta = $C_{40}H_{32}$, der Hauptbestandtheil der Gutta Percha. Man löst durch Behandeln mit Wasser und Salzsäure gereinigte Gutta Percha in heissem Aether, presst die beim Erkalten ausgeschiedene Masse schnell, löst sie wieder in heissem Aether und wäscht den wieder niedergefallenen Antheil mit kaltem Aether und Weingeist, wobei er gallertartig wird. Die ausgepresste Masse wird sogleich auf 100° erhitzt, wodurch der Oxydation vorgebeugt wird, und getrocknet. — Weisses feines Pulver, nach Entfernung aller Luftblasen schwerer als Wasser, schmilzt bei 150° zur zähen Masse und zersetzt sich in höherer Temperatur; löst sich nicht in Weingeist und kaltem Aether, leicht in Schwefelkohlenstoff und Chloroform, weniger leicht in Benzol, Terpenthinöl.

Gutta Percha, der erhärtete Milchsaft von *Isonandra Gutta* (Sapotaceen). Ist blassgelb, grauweiss oder röthlich, fast so hart wie Holz, bei $+25^\circ$ zähe und biegsam, bei 48° teigig und knetbar, erweicht daher in heissem Wasser; giebt an Wasser nur etwas Säure und Extraktivstoff ab, löst sich in absolutem Weingeist kaum bis zu 22 Pc., wenig in kaltem Aether, leicht in warmem Aether, leicht in Schwefelkohlenstoff, Chloroform, schwerer in Benzol, Terpenthinöl, nicht in Säuren und Alkalien. Besteht wesentlich (zu etwa 80 Pc.) aus einem Kohlenwasserstoff (Gutta) und enthält ausserdem Casein, eine organische Säure, ein in Aether und Terpenthinöl lösliches Harz, ein in Weingeist lösliches Harz und Extraktivstoff.

Gyrophorsäure = Lecanorsäure.

Haematoxylin = $C_{32}H_{11}O_{12} + 6HO$. Im Holze von *Haematoxylon Campechianum* (Cassieen). Man vermengt das käufliche Extrakt mit viel Sand, macerirt das Ganze mehrmals mit Aether, engt die braungelben Auszüge zum Sirup ein, vermischt diesen mit Wasser und stellt zum Krystallisiren hin. Man wäscht die Krystalle mit kaltem Wasser, presst und krystallisirt sie aus Wasser, worin etwas schwefelige Säure, um. — Farblose oder blendend weisse oder blassstrohgelbe quadratische Säulen, verlieren beim Liegen 4 Aeq., bei 100° die beiden letzten Aeq. Wasser, wobei sie, wenn langsam erhitzt wird, nicht schmelzen; schmeckt stark süssholzartig, sehr lange anhaltend, nicht bitter oder herbe, zersetzt sich in höherer Temperatur, löst sich wenig und langsam in kaltem Wasser, reichlich in kochendem, leichter in Weingeist als in Aether, in Ammoniakliquor mit anfangs rosenrother, dann schön purpurrother Farbe unter Bildung von Haematein = $C_{32}H_{12}O_{12}$, ähnlich wirken fixe Alkalien und deren Carbonate, dessgleichen Kalkwasser, Barytwasser; wird durch Bleizucker und Bleiessig rein weiss gefällt, der Niederschlag färbt sich an der Luft rasch blau.

Hagensäure. Angeblich eigenthümliche Säure in den Blüthen der *Brayera anthelminthica* (*Hagenia abyssinica*, Rosaceen), an Ammoniak gebunden. Nähere Angaben darüber fehlen.

Hanföl, durch Destillation des Krauts von *Cannabis sativa* (Urticeen) mit Wasser erhalten. Blassgelb, riecht wie das frische Kraut, schmeckt gewürzhaft, nicht brennend aber stark, leichter als Wasser.

Hanföl; durch Pressen des Samens von *Cannabis sativa* (Urticeen) erhalten. Anfangs grünlich oder bräunlich gelb, wird an der Luft gelb, riecht nach der Pflanze, schmeckt milde, hat 0,927 spec. Gew., löst sich in 30 Th. kaltem, in jedem Verhältniss in kochendem absolutem Weingeist, verseift sich schwierig, die Seifen sind fast so weich als die des Leinöls. Gehört zu den nicht trocknenden Oelen.

Harmalin = $C_{26}H_{14}N_2O_2$. Alkaloid im Samen von *Peganum Harmala* (Rutaceen). Wird bei der Darstellung des Harmins die Lösung des salzsauren Harmins und Harmalins mit wenig Ammoniak versetzt, so fällt ersteres nieder, während letzteres gelöst bleibt. Man fällt diese Lösung mit überschüssigem Ammoniak, vertheilt den Niederschlag in Wasser, fügt Essigsäure bis zur fast vollständigen Lösung hinzu, fällt das Filtrat durch salpetersaures Natron, Kochsalz oder Salzsäure, wäscht das niedergefallene Salz mit einer verdünnten Auflösung des Fällungsmittels, und reinigt es durch Behandeln seiner wässerigen Lösung mit Kohle. Man fällt die Lösung mit Kalilauge, wäscht den Niederschlag mit Wasser, zuletzt mit absolutem Weingeist, löst ihn in kochendem absolutem Weingeist und

lässt bei Luftabschluss erkalten. — Farblose schief rhombische Krystalle, schmeckt für sich kaum, in Lösung rein bitter, verliert bei 190° nichts am Gewicht, schmilzt dann und zersetzt sich. Frisch gefälltes oder wässriges Harmalin färbt sich an der Luft, besonders an ammoniakalischer, braun, löst sich sehr wenig in Wasser, wenig in kaltem, leicht in kochendem Weingeist, wenig in Aether, etwas in ätherischen Oelen, wird beim Erhitzen seines salpetersauren Salzes mit weingeistiger Salzsäure in Harmin verwandelt. Neutralisirt die Säuren und bildet damit leicht lösliche krystallisirbare Salze. Diese und ihre Lösungen sind gelb, schmecken bitter und werden durch ätzende Alkalien gefällt; sie lösen sich leichter in reinem als in säure- oder salzhaltigem Wasser, und werden durch Säuren und Salze aus ihren wässrigen Lösungen gefällt.

Harmin = $C_{26}H_{12}N_2O_2$. Alkaloid im Samen von *Peganum Harmala* (Rutaceen). Man erschöpft mit kaltem, Schwefelsäure oder Salzsäure enthaltendem Wasser, neutralisirt die freie Säure des Auszugs und setzt ihm viel concentrirte Kochsalzlösung hinzu, wodurch Harmin und Harmalin als salzsaure Salze niederfallen. Diese wäscht man mit Kochsalzlösung, löst sie in kaltem Wasser, wobei Farbstoff zurückbleibt, entfärbt mit Thierkohle und tropft in das auf 50 bis 60° erwärmte Filtrat unter Umrühren Ammoniak, bis sich ein Niederschlag zu bilden beginnt, der sich bei fortgesetztem Rühren ohne weitem Zusatz von Ammoniak rasch vermehrt und gemeiniglich alles Harmin, aber kein Harmalin enthält. Man sammelt den durch Ammoniak erzeugten Niederschlag, fällt, wenn das Filtrat noch Harmin enthält, auch dieses durch vorsichtigen Ammoniakzusatz, oder sondert, wenn der Niederschlag Harmalin enthält (hierüber entscheidet das Mikroskop, denn das Harmin fällt in Nadeln, das Harmalin in Blättchen), dieses durch Auflösen des ganzen Niederschlags in Säure und partielles Fällen in angegebener Weise. Sämmtliches erhaltene Harmin reinigt man durch Umkrystallisiren und Entfärben mit Kohle. — Farblose, spröde, stark glänzende und lichtbrechende Säulen, geschmacklos, in Lösung bitter, luftbeständig, löst sich fast gar nicht in Wasser, schwer in kaltem, leichter in kochendem Weingeist, etwas in Aether, weniger in ätherischen und fetten Oelen. Bildet mit Säuren farblose oder schwach gelbliche krystallinische Salze, deren concentrirte Lösungen gelblich gefärbt sind, während die verdünnten (besonders die weingeistigen) Lösungen im auffallenden Lichte bläulich erscheinen. Die Salze lösen sich meist reichlicher in reinem als in säurehaltigem Wasser und werden durch Salzsäure, Salpetersäure, Kochsalz und salpetersaures Natron aus ihren wässrigen Lösungen gefällt. Ätzende Alkalien schlagen daraus die Base nieder.

Harze. Eine sehr grosse und sehr verbreitete Klasse von Körpern, welche aus den ätherischen Oelen durch den oxydirenden Einfluss der Atmosphäre entstanden zu sein scheinen. Sie fliessen, mit ätherischen Oelen verbunden, theils von selbst, theils durch an den Gewächsen gemachte Einschnitte aus, oder werden durch Lösungsmittel extrahirt. Im Allgemeinen lassen sie sich folgendermaassen charakterisiren. Sie sind farblos oder gefärbt, durchsichtig oder durchscheinend, nicht spröde, meist amorph, seltener krystallinisch, werden durch Reiben negativ elektrisch, haben ein spec. Gewicht von 0,93 bis 1,20, sind geruchlos oder von anhängendem ätherischem Oele riechend, geschmacklos oder bitter, scharf, schmelzen in der Wärme, zersetzen sich in höherer Temperatur unter Verkohlung, brennen mit russender Flamme; lösen sich nicht in Wasser, wohl aber in Weingeist (mitunter erst in stärkstem), meist auch in Aether und Oelen, die Lösungen reagiren meistens sauer, lösen sich auch meist in Alkalien und liefern damit seifenartige Verbindungen. Sie enthalten vorwaltend Kohlenstoff und Wasserstoff, meist auch Sauerstoff, keinen Stickstoff.

Haselnussöl; durch Pressen des Samens von *Corylus Avellana* (Amentaceen) erhalten. Blassgelb, dicklich, milde, geruchlos, hat 0,924 spec. Gew., wird bei -19 zur steifen Masse. Gehört zu den nicht trocknenden Oelen.

Haselwurzcampfer = Asaron.

Hederagerbsäure. Im Samen von *Hedera Helix* (Hederaceen). Wird aus dem mit Aether und Alkohol nacheinander (behufs der Darstellung der Hederinsäure) erschöpften Samen durch Auskochen mit Wasser erhalten. Man versetzt den Absud mit Essigsäure und Bleizucker, beseitigt den Niederschlag und fällt das Filtrat mit Ammoniak. Der schön gelbe Niederschlag wird wenig ausgewaschen (da er sich sonst ganz lösen würde), unter Wasser mit Schwefelwasserstoff zersetzt, worauf die vom Schwefelblei abfiltrirte Flüssigkeit beim Verdunsten die Säure, aber unrein zurücklässt. Geruchlose, amorphe, saure Masse, deren Lösung die Eisenoxydsalze dunkelgrün färbt und den Leim nicht fällt.

Hederinsäure = $C_{30}H_{26}O_8$. Im Samen von *Hedera Helix* (Hederaceen). Man befreiet den Samen mittelst Aether von Fett, kocht den Rückstand wiederholt mit Alkohol aus, destillirt von den Tinkturen $\frac{1}{4}$ des Alkohols ab, worauf sich aus dem Rückstande unreine Säure scheidet. Diese ist schwierig rein darzustellen und wurde nur einmal beim Stehen einer ätheralkoholischen Lösung im reinen Zustande gewonnen. — Feine weisse weiche Nadeln und Blättchen, geruchlos, von stark kratzendem

Geschmacke, reagirt schwach sauer, schmilzt nicht in der Hitze, löst sich nicht in Wasser, nicht in Aether, aber in Weingeist, in conc. Schwefelsäure mit prächtiger Purpurfarbe. Bildet mit den Alkalien und alkalischen Erden amorphe gallertartige Salze, die sich in Alkohol, aber kaum oder nicht in Wasser lösen. Aus dem weingeistigen Ammoniaksalze scheidet Silbernitrat einen weissen Niederschlag, der sich in heissem Alkohol löst und daraus beim Erkalten krystallinisch niederfällt.

Hedwigiaöl, durch Destillation des Balsams der *Hedwigia balsamifera* (Terebinthaceen) mit Wasser erhalten. Gelb, riecht angenehm terpenthinartig, schmeckt brennend, ist leichter als Wasser.

Helenin = $C_{16}H_{14}O_5$. In der Wurzel von *Inula Helenium* (Synanthereen). Man extrahirt mit Weingeist und versetzt die heisse Tinktur mit dem 3fachen Wasser, wodurch es sich trübt und das H. allmählig krystallinisch absetzt. Weisse zerreibliche 4seitige Säulen und Nadeln von schwachem Geruch und Geschmack, unlöslich in Wasser, leicht löslich in Weingeist und Aether, schmilzt bei 75° , siedet bei $275-280^{\circ}$ unter theilweiser Zersetzung, löst sich in conc. Schwefelsäure mit rother Farbe, welche allmählig dunkler wird.

Helleborein = $C_{52}H_{44}O_{30}$. Eins von den beiden Glycosiden der Wurzel des *Helleborus niger* und *H. viridis* (Ranunculaceen), und zwar das darin am reichlichsten vorkommende. Man erhält es durch Auskochen mit Wasser, Fällen mit Bleiessig, Entfernen des überschüssigen Bleies durch schwefelsaures oder phosphorsaures Natron, Eindampfen, Fällen mit Gerbsäure, Vermengen des gewaschenen Niederschlags mit Weingeist, Zusatz von Bleioxyd, Eintrocknen, Ausziehen mit heissem Weingeist, Fällen des H. aus der stark concentrirten Lösung mit Aether, Trennen desselben bevor es sich harzig zusammenballt und Trocknen im Vacuo. Durch wiederholtes Auflösen in Weingeist und Ausfällen mit Aether wird es ganz rein erhalten. — Krystallisirt aus der conc. weingeistigen Lösung allmählig in durchsichtigen erbsengrossen, aus mikroskopischen Nadeln zusammengesetzten Warzen, die an der Luft rasch kreideweiss werden und ein gelblichweisses sehr hygroskopisches Pulver geben. Schmeckt süsslich, löst sich sehr leicht in Wasser und wässerigen Flüssigkeiten, schwieriger in Weingeist und gar nicht in reinem Aether. Die wässerige Lösung reagirt spurweise sauer und trocknet zu einem gelblichen Harze ein. Bei 160° wird es strohgelb und ballt zusammen, bei $220-230^{\circ}$ wird es braun und teigig, bei 280° zähflüssig und verkohlt. Conc. Schwefelsäure löst es mit braunrother, allmählig in's Violette übergehender Farbe. Alkalien und

alkalische Erden sind ohne Wirkung. Verdünnte Säuren zersetzen es beim Kochen rasch unter Bildung von Zucker und Abscheidung eines andern Produkts in veilchenblauen Flocken.

Helleborin = $C_{72}H_{42}O_{12}$. Das andere der beiden Glycoside der Wurzel des *Helleborus niger* und *H. viridis*, darin nur sparsam vorhanden. Zu seiner Darstellung kocht man mit Weingeist aus, engt die Auszüge auf ein kleines Volum ein, schüttelt den Rückstand wiederholt mit viel heissem Wasser, und verdunstet nach Entfernung des aufschwimmenden fetten Oeles die wässerigen Flüssigkeiten. Es scheidet sich dann das H. ab, wird gesammelt mit Wasser gewaschen, und so oft aus kochendem Wasser umkrystallisirt, bis es blendend weiss geworden ist. — Glänzend weisse concentrisch gruppirte Nadeln, trocken fast geschmacklos, aber die weingeistige Lösung schmeckt ausserordentlich scharf und brennend. Es löst sich nicht in Wasser, nur wenig in Aether und fetten Oelen, aber gut in kochendem Weingeist und in Chloroform. Ueber 250° schmilzt und verkohlt es. Conc. Schwefelsäure färbt es prachtvoll hochroth und löst es langsam mit gleicher Farbe; die Reaktion ist weit intensiver und empfindlicher als die bekannte Salicin-Reaktion. Wird die Lösung gleich mit Wasser verdünnt, so fällt der grösste Theil des H. unverändert wieder heraus, nur ein kleiner Antheil hat eine Spaltung in Zucker und ein Harz erlitten. Dieselbe Spaltung erfolgt beim Kochen mit verdünnten Säuren, während wässrige Alkalien ohne Wirkung sind.

Helonin = $C_{14}H_9NO_3$. Harzige, nicht zu den Alkaloiden gehörende Substanz des Samens von *Veratrum Sabadilla* (Colchiceen). Wird erhalten, wenn man das nach der Couerbe'schen Methode durch Aetzkali gefällte unreine Veratrin erst mit Wasser behandelt, wodurch Sabadillin und Sabadillinhydrat entfernt werden, dann aus dem Rückstande das Veratrin mit Aether auszieht, den vom Aether unangegriffenen Antheil in Weingeist löst und die weingeistige Lösung verdunstet. Es ist braun, fest, in Wasser, Aether und Alkalien unlöslich, in Weingeist löslich, schmilzt bei 185° , verbindet sich mit Säuren, ohne sie jedoch zu sättigen.

Hesperidin. Bitterstoff der unreifen Pomeranzen, sowie des weissen schwammigen Theils der Fruchtschalen der Pomeranzen und Citronen. Man extrahirt mit Wasser, engt ein, behandelt das Extrakt mit starkem Weingeist, verdunstet, setzt Wasser zu und lässt langsam auskrystallisiren. — Zarte seideglänzende bittere, zu Warzen vereinigte Nadeln, löst sich sehr wenig in kaltem, in 6 Th. kochendem Wasser, wenig in kaltem, sehr leicht in heissem Weingeist, nicht in Aether, Oelen. — Scheint neueren Untersuchungen

zufolge ein Glycosid, der darin befindliche Zucker aber soll Dulcit $= C_{12}H_{14}O_{12}$, also nicht gährungsfähig sein.

Hesperisöl, durch Pressen des Samens von *Hesperis matronalis* (Cruciferen) erhalten. Grünlich, allmählig sich bräunend, von 0,928 spec. Gew., fast geruchlos, leicht trocknend, noch bei -15° ganz flüssig.

Himbeerencampher, durch Destillation der Früchte von *Rubus idæus* (Rosaceen) mit Wasser erhalten. Kleine weisse Blättchen, theils leichter theils schwerer als Wasser, löslich in Wasser, Weingeist, Aether, Alkalien.

Hopfenbittersäure $= C_{32}H_{25}O_7$. Der Bitterstoff des Hopfens (*Humulus Lupulus*, Urticeen) im reinsten Zustande. Man erschöpft mit Aether, zieht von den Auszügen den Aether ab, behandelt die rückständige dicke Masse mit kaltem Weingeist von 90%, engt die weingeistige Tinktur ein, nimmt den Rückstand neuerdings in Aether auf, schüttelt diese ätherische Lösung wiederholt mit starker Kalilauge, um die harzigen Körper möglichst zu entfernen, dann mit Wasser, in welches vorzugsweise der Bittersaft übergeht und fällt diese wässrige Lösung mit Kupfervitriol. Der Niederschlag, feine, blaue mikroskopische Nadeln und eine Verbindung des Bitterstoffs mit Kupferoxyd, wird mit etwas Aether abgewaschen, in mehr Aether gelöst, die Lösung mit Schwefelwasserstoff zersetzt und nach dem Abfiltriren des Schwefelkupfers im Kohlensäurestrom verdunstet. Die verbliebene braune Krystallmasse wird durch Nitrobenzol von der Mutterlauge befreiet. — Farblose, spröde, bei leisem Drucke zerfallende, stark glänzende rhombische Prismen, geschmacklos, aber in weingeistiger Lösung rein und angenehm bitter, unlöslich in Wasser, sehr leicht löslich in Weingeist, Aether, Chloroform, Schwefelkohlenstoff, Benzol, Terpenthinöl etc., reagirt deutlich sauer.

Hopfenöl $= C_{20}H_{16}$ gemengt mit $C_{20}H_{16} + 2HO$. Durch Destillation der weiblichen Blüthenstände von *Humulus Lupulus* (Urticeen) mit Wasser gewonnen. Ist farblos oder gelblich, dünnflüssig, riecht durchdringend betäubend nach Hopfen, schmeckt brennend, schwach bitter nach Origanum und Thymian, ist neutral, hat ein spec. Gewicht von 0,910. Der Kohlenwasserstoff geht zwischen $125-175^{\circ}$, das Hydrat desselben bei 210° über.

Hordein. Mit diesem Namen hat man den Rückstand bezeichnet, welcher beim Waschen des Gerstenmehls mit kaltem, dann mit heissem Wasser als ein gelbes, sägespähnartiges, geruch- und geschmackloses Pulver zurückbleibt. Jedenfalls wesentlich nichts weiter als der noch etwas Stärkmehl und Kleber enthaltende Faserstoff des Mehles.

Huanokin = $C_{20}H_{12}NO$ (also isomer mit dem Cinchonin). Ein in der China Huanoko plana (von *Cinchona micrantha*?) vorkommendes Alkaloid, welches sich durch folgende Merkmale charakterisirt. Es krystallisirt in kleinen farblosen Prismen, ist ohne Geschmack, reagirt schwach alkalisch, stärker in seiner weingeistigen Lösung, die aber schwach bitter schmeckt, schmilzt leicht und sublimirt in stärkerer Hitze, löst sich nicht in Wasser, in 400 Th. kaltem und in 110 Th. kochendem Weingeist von 80%, in 600 Th. kaltem und in 470 Th. kochendem Aether.

Hurin. Der scharfe krystallinische Stoff des Milchsafte der *Hura crepitans* (Euphorbiaceen). Man erhält ihn, wenn man den Milchsaft abdampft, mit Weingeist auskocht, den geistigen Auszug verdunstet, das Extrakt mit Wasser, das vom Wachse nicht Gelöste mit Aether auszieht und den ätherischen Auszug abdampft — als einen öligen, endlich krystallinischen Rückstand, der scharf und brennend schmeckt, alkalisch reagirt, über 100° schmilzt, dann kocht und sich in äusserst scharfen Dämpfen verflüchtigt, in Weingeist, Aether und Oelen leicht, in Wasser nicht löst, von Alkalien nicht verändert wird.

Hydrastin = $C_{44}H_{23}NO_{12}$. Alkaloid neben Berberin in der Wurzel von *Hydrastis canadensis* (Ranunculaceen). Die Mutterlauge von der Bereitung des Berberins wird erst vom Weingeist befreit, dann mit Wasser verdünnt, vorsichtig Ammoniak zugesetzt, bis der entstehende Niederschlag konstant bleibt, wodurch Harze gefällt werden. Das Filtrat lässt, mit etwas überschüssigem Ammoniak versetzt, H. als rehfarbigen Niederschlag fallen, den man wäscht und aus Weingeist mit Hilfe von Kohle umkrystallisirt. — Weisse, sehr glänzende, 4seitige Säulen, die beim Trocknen undurchsichtig werden, an sich geschmacklos, in Lösung bitter und scharf, betäubend, reagirt alkalisch, schmilzt bei 135° , dann sich zersetzend, löst sich kaum etwas in Wasser, leicht in Weingeist, Aether, Chloroform, Benzol, nicht in Alkalien. Seine Salze krystallisiren nicht, sind leicht löslich, sehr bitter.

Hydrocarotin = $C_{33}H_{30}O_2$. Neben Carotin in der kultivirten Wurzel der *Daucus Carota* (Umbelliferen). Die bei der Darstellung des Carotins erhaltene weingeistige Lösung von Hydrocarotin und Mannit scheidet beim Erkalten einen rothbraunen Schlamm ab und lässt, wenn sie nach Entfernung desselben 8 Tage lang hingestellt wird, ein Gemenge von H. und Mannit herauskrystallisiren. Man entfernt den Mannit durch Auflösen in Wasser und reinigt das H. durch oft wiederholtes Umkrystallisiren aus möglichst wenig kochendem Weingeist, zuletzt noch durch Auskochen mit Wasser. — Farblose grosse biegsame rhombische Blättchen, ohne Geruch und

Geschmack, schwimmt auf Wasser als Fett, ohne sich zu benetzen, wird bei 100° hart und brüchig, wenig über 100° gelblich und weich, dann dunkelgelb, schmilzt bei 126,5° ohne Gewichtsverlust und erstarrt harzig, wird in höherer Temperatur zerstört, löst sich nicht in Wasser, dagegen in kochendem Weingeist und krystallisirt beim Erkalten fast ganz wieder heraus, leicht in Aether, Schwefelkohlenstoff, Chloroform, Benzol, Oelen, in conc. Schwefelsäure mit lebhaft rother Farbe und mit Wasser amorph daraus niederfallend, nicht in Alkalien.

Hydroelaterin s. Ecbalin.

Hygrin. Alkaloid neben Cocaïn (s. d.) in den Cocablättern. Wird bei der Darstellung des Cocaïns der schwach alkalischen Flüssigkeit, welcher durch Aether das Cocaïn entzogen ist, mehr Soda zugesetzt, so giebt sie bei nochmaligem Schütteln mit Aether an diesen H. und ein neutrales Oel von Tabaksgeruch ab, die nach dem Abdestilliren des Aethers zurückbleiben. Erhitzt man den Destillationsrückstand weiter bis zum Kochen, so steigt die Temperatur rasch auf 280°, es geht ein braunes alkalisches Oel über und ein schwarzes Harz bleibt zurück. Das Destillat, im Wasserstoffstrome mehrere Stunden auf 140° erhalten, lässt den grössern Theil (a) gelbgefärbt übergehen, der Rest wird erst über 140 bis 230° verflüchtigt und verdichtet sich als dickflüssiges braunes Oel (b). Beide Antheile enthalten H., das aber in b mit neutralem Oel, in a mit leichtflüchtigen Substanzen verunreinigt ist. Zur Entfernung von etwa vorhandenem Ammoniak verwandelt man a in oxalsaures Salz, löst es in absolutem Weingeist, verdunstet diese Lösung und versetzt den Rückstand mit Kalilauge, welche H. als Oel ausscheidet. Man erhitzt diese alkalische Lösung im Wasserstoffstrome zum Sieden, wobei in Wasser gelöstes H. übergeht, das man dem Destillate mit Aether entzieht und beim Abdestilliren des Aethers zurückbehält. — Das in b neben H. vorhandene neutrale Oel wird durch Auflösen von b in salzsaurem Wasser, Schütteln mit Aether und Abheben der Aetherschicht beseitigt, worauf man die salzsaure Lösung mit Natronlauge übersättigt und ihr das H. ebenfalls durch Aether entzieht. — Dickflüssiges hellgelbes Oel von stark alkalischer Reaktion, brennendem Geschmack und Geruch nach Trimethylamin, bildet mit flüchtigen Säuren weisse Nebel, löst sich nicht in jedem Verhältniss in Wasser, leicht in Weingeist und Aether; die wässerige Lösung fällt Zinnchlorür weiss, Eisenoxysulphat gelblich, Kupfersulphat blassblau, Quecksilberchlorid und Silbernitrat weiss (letzterer Niederschlag sich rasch bräunend). H. bildet mit Salzsäure ein krystallinisches zerfliessliches Salz; dieses wird gefällt durch Kaliumbijdodid rothbraun, Zinnchlorür weiss, Queck-

silberchlorid weiss, theils flockig, theils in Oeltropfen, Platinchlorid schmutzig weissgelb, Pikrinsäure gelb, Gerbsäure weiss.

Hyoscyamin = $C_{20}H_{17}NO_2$. Alkaloid in der Gattung Hyoscyamus (Solaneen). Man extrahirt den Samen mit Weingeist, welcher 2 Pc. Schwefelsäure enthält, bei 50° C., macht den Auszug mit Baryt schwach alkalisch, filtrirt nach kurzer Digestion wieder, fällt den Baryt mit Schwefelsäure, destillirt von dem sauren Filtrate den Weingeist ab, neutralisirt den Rückstand möglichst genau mit kohlensaurem Kali, filtrirt, macht mit kohlensaurem Kali alkalisch und schüttelt mit Aether. Man hebt die ätherische Schicht ab, destillirt davon den Aether über, löst den Rückstand in Wasser, filtrirt, mengt das Filtrat mit einer Mischung von 1 Theil Porcellanthon, 1 Th. Holzkohlenpulver und 2 Th. Beinschwarzpulver zu einem Brei an, breitet denselben auf Soggplatten aus, lässt ihn an der Sonne austrocknen, zerreibt, extrahirt mit Aether, verdunstet den Auszug, schmilzt den dabei verbliebenen Rückstand vorsichtig und krystallisirt ihn aus Aether um. — Bildet büschelig vereinigte farblose seideglänzende Nadeln, ist geruchlos (riecht aber im unreinen Zustande narkotisch), schmeckt widrig beissend tabakähnlich, reagirt stark alkalisch, löst sich schwer in Wasser, doch leichter als das Atropin, sehr leicht in Weingeist, Aether und Säuren. Mit reiner Natronlauge bei $1\frac{1}{2}$ Atmosphären Druck anhaltend erhitzt, entbinden sich stark alkalisch reagirende Dämpfe, und aus dem krystallinischen Rückstande lässt sich mittelst Salzsäure ein weisser krystallinischer Körper scheiden, der nach Kletzinsky Santonin sein soll.

Hypogaesäure = $C_{32}H_{29}O_3 + HO$. Im Erdnussöle (dem fetten Oele des Samens von *Arachis hypogaea*, Cassieen). Man verseift dasselbe mit Natronlauge, zersetzt die Seife mit Schwefelsäure, löst die fetten Säuren in Weingeist, fällt daraus mit essigsaurer Magnesia und Ammoniak die Arachinsäure und Palmitinsäure, filtrirt und versetzt das Filtrat mit weingeistigem Bleizucker und Ammoniak. Dieser Niederschlag wird gepresst, in Aether gelöst, die Lösung mit Salzsäure geschüttelt, das Chlorblei abfiltrirt, das Filtrat mit ausgekochtem Wasser geschüttelt, der Aether abgehoben, verdunstet, die dabei zurückgebliebene krystallinische Masse gepresst und aus Weingeist umkrystallisirt. — Farblose sternförmig gruppirte Nadeln, geruch- und geschmacklos, bei 34° schmelzend, an der Luft gelbroth, ranzig werdend und dann auch bei starker Kälte nicht mehr krystallisirend, leicht löslich in Weingeist und Aether; geht durch salpeterige Säure in eine erst bei 38° schmelzende, aber eben so zusammengesetzte Säure über (ein Analogon der Elaïdinsäure).

Jalapin = $C_{68}H_{56}O_{32}$. Im Wurzelstock von *Convolvulus* (*Ipomoea*) *orizabensis* und in der Wurzel von *Convolvulus Scammonia* (*Convolvulaceen*). Man löst das rohe (durch Extraction mit Weingeist, Abdestilliren der mit Wasser versetzten Tinktur und Austrocknen der rückständigen ausgeschiedenen Masse erhaltene) Harz in viel Weingeist, versetzt die Lösung mit Wasser bis zur eintretenden Trübung, kocht das Gemisch wiederholt mit Thierkohle, fällt das noch gefärbte Filtrat mit Bleizucker und wenig Ammoniak, wodurch wenig grünbrauner Niederschlag abgeschieden wird, filtrirt, befreiet das Filtrat durch Schwefelwasserstoff, Erhitzen und Filtriren vom Blei, destillirt den Weingeist ab, knetet das rückständige Harz wiederholt mit heissem Wasser, löst es in Aether und verdunstet diesen. — Farblos, in dünnen Schichten durchscheinend, amorph, bei 100° noch spröde, erweicht bei 123° , schmilzt bei 150° ; geruchlos, geschmacklos, reagirt in wässriger Lösung kaum sauer, löst sich sehr wenig in Wasser, sehr leicht in Holzgeist, Weingeist, Aether, Chloroform, Essigsäure, Benzol, Terpenthinöl, in kalter conc. Schwefelsäure mit schöner rother Farbe, dann braunschwarz werdend, wobei Zucker auftritt, zerfällt beim Erhitzen mit verdünnten Säuren in Zucker und Jalapinol ($= C_{32}H_{31}O_7$, eine weisse blumenkohlartige Masse).

Jamaicin = Berberin.

Japanwachs, aus den Blättern, Zweigen und Früchten der *Rhus succedanea* (*Terebinthaceen*) durch Auskochen mit Wasser gewonnen. Gelblichweiss, riecht und schmeckt etwas ranzig, im Schlunde kratzend, weicher und fettiger als Bienenwachs, aber leichter zerreiblich, reagirt sauer, schmilzt bei 45° , enthält Palmitin ohne Olein; ist nach Berthelot vielleicht Dipalmitin.

Jatrophaöl, aus dem Samen von *Jatropha Curcas* (*Euphorbiaceen*). Farblos, geruchlos, milde, hat 0,91 spec. Gew., erstarrt bei -8° butterartig, löst sich kaum in Weingeist, enthält Ricinölsäure und Isocetinsäure als Glyceride.

Jatrophasäure s. Crotonöl.

Jervin = $C_{60}H_{45}N_2O_5$. Neben dem Veratin zweites Alkaloid der Wurzel des *Veratrum album* (*Colchiceen*). Man behandelt das weingeistige Extrakt mit salzsaurem Wasser, fällt die Lösung mit Soda, löst den Niederschlag in Weingeist, digerirt mit Kohle, destillirt den Weingeist ab, presst den krystallinischen Rückstand, um das nicht leicht krystallisirende Veratrin grösstentheils zu entfernen, und wäscht mit wenig Weingeist nach. — Weisse Krystalle, schmelzbar, unlöslich in Wasser, leicht löslich in Weingeist, giebt mit Essigsäure ein leicht lösliches, mit Salzsäure, Salpetersäure und Schwefelsäure in Wasser und Säuren schwer lösliche Salze.

Igasurin, ein angeblich in den Samen der *Strychnos Nuxvomica* (Apocyneen) vorkommendes Alkaloid, über dessen Eigenthümlichkeit noch keine Entscheidung vorliegt, da sich die Angaben widersprechen. Soll dem Brucin am nächsten stehen.

Igasursäure s. Aepfelsäure.

Ilexsäure. In den Blättern von *Ilex Aquifolium* (Aquifoliaceen). Nur in Verbindung mit Basen bekannt. Man fällt den wässerigen Absud mit Bleiessig, befreiet das Filtrat durch Schwefelwasserstoff vom Blei, erwärmt es mit Bleioxydhydrat, entfernt aus dem Filtrate gelöstes Blei wieder durch Schwefelwasserstoff und verdunstet zum Sirup; die nach mehreren Tagen ausgeschiedenen Blättchen reinigt man durch Abpressen, Auflösen in Wasser, Ausfällen mit Weingeist und Umkrystallisiren, wodurch farbloser ilexsaurer Kalk erhalten wird. Derselbe enthält 18 Proc. Kalk, löst sich leicht in Wasser, nicht in Weingeist, fällt nicht die Salze des Mangans, Zinks, Eisens, Kupfers, Silbers, aber das Zinnchlorür, den Bleizucker und Bleiessig (?).

Ilicin, der Bitterstoff der Blätter von *Ilex Aquifolium*, ist nur im unreinen Zustande bekannt.

Ilixanthin = $C_{34}H_{22}O_{22}$. Gelber Farbstoff der Blätter von *Ilex Aquifolium*, im Januar kaum, im August reichlich vorhanden. Der weingeistige Auszug wird destillirt, der Rückstand filtrirt, kalt gestellt, die nach einigen Tagen ausgeschiedenen Körner getrocknet, mit Aether gewaschen (zur Entfernung des Blattgrüns), in Weingeist gelöst, durch Abdampfen und Wasserzusatz wieder ausgeschieden und aus heissem Wasser umkrystallisirt. — Strohgelbe mikroskopische Nadeln, bei 198° schmelzbar, in höherer Temperatur sich zersetzend, löst sich kaum in kaltem Wasser, leicht in heissem mit gelber Farbe, auch in Weingeist, nicht in Aether, die wässrige Lösung wird durch Alkalien orange, auf Zusatz von Schwefelsäure farblos, ohne dass selbst beim Kochen weitere Veränderung eintritt; wird durch Eisenchlorid blattgrün.

Imperatorin = Peucedanin.

Illipeöl, von unbekannter Abkunft, bei 25° schmelzend, scheint mit der Galambutter identisch zu sein.

Indican = $C_{52}H_{31}NO_{34}$. Der das Indigoblau bildende Stoff der *Isatis tinctoria* (Cruciferen), Man erschöpft die Blätter im Verdrängungsapparate mit kaltem Weingeist, fällt die grüne Tinktur mit weingeistigem Bleizucker und etwas Ammoniakliquor, wäscht den blassgrünen Niederschlag mit kaltem Weingeist und zerlegt ihn unter Wasser durch Einleiten von Kohlensäure, wobei er sich entfärbt und eine gelbe Lösung erhalten wird, die vom gelöst geblie-

benen Blei durch Schwefelwasserstoff befreiet und über Schwefelsäure verdunstet wird. — Gelber oder hellbrauner Sirup, der nicht ohne Zersetzung trocken erhalten werden kann, schmeckt schwach bitter, widrig, reagirt sauer, löst sich in Wasser, Weingeist und Aether, zersetzt sich schon bei gelindem Erhitzen, durch verdünnte Säuren schon in der Kälte unter Abscheidung blauer Flocken. Die Bildung des blauen Indigo erfolgt nach der Gleichung $C_{52}H_{31}NO_{34} + 4HO = C_{16}H_5NO_2 + 3 C_{12}H_{10}O_{12}$ (Indiglucin).

Indigoblau = $C_{16}H_5NO_2$. In vielen Pflanzen, namentlich aus den Gattungen Indigofera (Papilionaceen), Isatis (Cruciferen) und Polygonum (Polygoneen) enthalten, aber als eine nicht blaue Verbindung, welche erst beim Trocknen der Pflanzen z. Th. zersetzt wird, daher solche getrocknete Pflanzen häufig blau aussehen und dann zur Rücksichtnahme auf Indigo bei ihrer Untersuchung auffordern. Dergleichen beim Trocknen blau werdende Pflanzen kennt man auch aus den Gattungen Asclepias, Croton, Galega, Marsdenia, Mercurialis, Nerium, Phytolacca. Zur Prüfung einer Pflanze auf Indigo extrahirt man dieselbe mit warmem Wasser und überlässt den klaren Auszug bei einer nicht unter $+ 15^{\circ}$ herabgehenden Temperatur sich selbst; in Folge einer Art Gährung zersetzt sich die natürliche Verbindung des Indigo und das blaue Pigment fällt heraus. — Der reine Farbstoff ist tiefblau, nimmt beim Reiben eine kupferrothe Farbe an, ist geruch- und geschmacklos, schmilzt in der Hitze und sublimirt bei 288° grösstentheils unzersetzt in purpurrothen Dämpfen, die sich krystallinisch verdichten; ist unlöslich in Wasser, Alkohol, Aether, verdünnten Säuren und Alkalien, löst sich unverändert in rauchender Schwefelsäure, wird durch Salpetersäure, Chlor zerstört; löst sich in Alkalien bei Gegenwart einer reducirenden Substanz, z. B. Eisenvitriol, Traubenzucker, diese Solution enthält weissen Indigo = $C_{16}H_5NO + HO$, lässt denselben aber in Berührung mit der Luft sogleich wieder als blauen Indigo fallen.

Ingberöl = $C_{20}H_{16} + HO$, durch Destillation des Wurzelstocks von Zingiber officinale (Scitamineen) mit Wasser erhalten. Gelblich, sehr dünnflüssig, riecht stark nach Ingber, schmeckt brennend gewürzhaft, hat 0,893 spec. Gew., siedet bei 246° .

Inosit = $C_{12}H_{12}O_{12} + 4HO$. In der grünen Frucht von Phaseolus vulgaris, Pisum sativum und Robinia Pseudacacia (Papilionaceen), in den Blättern von Brassica oleracea capitata (Cruciferen), Digitalis purpurea (Scrophularineen) und Leontodon Taraxacum (Synanthhereen), in den Sprossen von Solanum tuberosum (Solaneen), im Kraute und der grünen Frucht von Asparagus officinalis (Asparagineen), im Agaricus piperatus u. A. croceus gefunden. Man zer-

quetscht z. B. die Bohnen-Hülsen, presst, verdunstet den Saft zum Sirup und versetzt diesen mit Weingeist bis zur bleibenden Trübung; die angeschossenen Krystalle werden durch wiederholtes Umkrystallisiren aus Wasser mit Hülfe von Thierkohle gereinigt. — Zolllange mehrere Linien dicke rhombische Tafeln, auch blumenkohlartige Anhäufungen, rein süß schmeckend, ohne Rotation, in trockner Luft, über Schwefelsäure oder bei 100° undurchsichtig werdend und alles Wasser verlierend, schmilzt erst über 210° und zersetzt sich dann; löst sich in 6 Th. kaltem Wasser, wenig in starkem Weingeist, nicht in absolutem Weingeist und in Aether, liefert mit Salpetersäure Oxalsäure, löst sich in kalter oder auf 100° erhitzter Schwefelsäure ohne Färbung und schwärzt sich damit erst in noch höherer Temperatur, wird durch Kochen mit verdünnter Schwefelsäure nicht verändert, auch nicht durch Kochen mit Alkalien und alkalischen Erden, reducirt alkalisches Kupfertartrat nicht, gährt nicht mit Hefe.

Inulin = $C_{12}H_{10}O_{10}$. Dieser Körper wird wegen seiner weissen pulverigen Beschaffenheit, Geschmacklosigkeit und geringen Löslichkeit in Wasser gewöhnlich dem Stärkmehle angereiht, obgleich sehr wesentliche Merkmale ihn von diesem unterscheiden. Das Inulin vertritt gleichsam die Stelle des Stärkmehls in der grossen Familie der Synanthereen, deren Pflanzen kein Stärkmehl enthalten, und hat seinen Sitz namentlich in den Wurzeln. Es ist aber auch schon in Pflanzen anderer Familien beobachtet worden, und sicherlich ausser den Synanthereen sehr verbreitet, nur nicht in solchem Grade wie hier angehäuft, und wegen seiner Löslichkeit in Wasser, seiner nicht sehr hervorragenden Eigenschaften und seiner leichten Ueberführbarkeit in Gummi, schwieriger zu erkennen.

Mikroskopische Beobachtungen haben dargethan, dass das Inulin ursprünglich sich in den Pflanzen (im Zellsafte) gelöst befindet, und daraus durch Wasser entziehende Materien (Weingeist, Glycerin, Chlorcalcium) körnig niedergeschlagen wird. In der getrockneten Pflanze befindet es sich als durchsichtige spröde Masse und unterscheidet sich schon hierdurch, sowie durch sein Nichtblauwerden mittelst Jod vom Stärkmehl. Selbstverständlich ist aus diesem Merkmale aber noch kein sicherer Schluss zu ziehen, dass man wirklich Inulin vor sich habe, man muss sich daher nach weiteren Beweismitteln umsehen; eins derselben wäre nun, unter dem Mikroskope, dass bei Zutritt von Wasser zu solchen in den Zellen abgelagerten Massen Lösung erfolgt, welche durch Behandlung mit Weingeist eine körnige Abscheidung giebt. Bei kleinen Mengen Inulin muss man sich mit diesem Beweise begnügen. Ist jedoch mehr vorhanden, so wird die mit Aether und Weingeist erschöpfte

Substanz, mit möglichst wenig Wasser $\frac{1}{4}$ Stunde gekocht und heiss filtrirt oder kolirt, beim Erkalten Inulin pulverig fallen lassen, aber immer nur einen Theil, während der andere Theil in der überstehenden Flüssigkeit gelöst bleibt, und beim Concentriren derselben und nachherigen Erkalten möglicherweise noch erhalten werden kann, jedoch selbstverständlich wieder nur partiell, keineswegs eine dem verdunsteten Wasser entsprechende Menge sondern weit weniger, weil das Inulin beim Kochen der Lösung allmählig in Gummi (und weiterhin in Zucker) übergeht. Da man aber nicht weiss, ob der Auszug nicht schon ursprünglich Gummi enthält, letzteres sogar eher wahrscheinlich ist als nicht, so kann auch das Eintrocknen der Lösung und Wägen des Rückstandes nicht zum Gewichte des nicht von selbst herausgefallenen Inulins führen. Die genaue quantitative Bestimmung des Inulins ist daher vorläufig nicht möglich, weil es an einem Trennungsmittel des Inulins vom Gummi fehlt. Kaltes Wasser nimmt zwar vom Inulin nur $\frac{1}{500}$ auf; aber die von dem ausgeschiedenen (und behufs Wägung bei 100° getrockneten) Inulin getrennte Flüssigkeit zu $\frac{1}{500}$ ihres Gewichts als den Rest des Inulins zu betrachten, wäre aus obigem Grunde ganz irrig. Qualitativ kann ein Gehalt des Inulins an Gummi allerdings nachgewiesen werden, nämlich durch Behandlung mit Salpetersäure, welche nicht aus Inulin, wohl aber aus Gummi Schleimsäure erzeugt.

Invertzucker s. Fruchtzucker und Krümelzucker.

Jonquillenöl, aus den Blüthen von Narcissus Jonquilla (Narcisseen) mit Aether extrahirt. Gelb, butterartig, vom angenehmen Geruche der Blüthen.

Ipecacuanhasäure = $C_{14}H_9O_7$. In der Wurzel von Cephaëlis Ipecacuanha (Rubiaceen). Man fällt den weingeistigen Auszug mit Bleiessig, wäscht den Niederschlag mit Weingeist, löst ihn in verdünnter Essigsäure, versetzt die Lösung mit Bleiessig, dann mit Ammoniak, wäscht den dadurch entstandenen Niederschlag mit stärkstem Weingeist, vertheilt ihn unter Aether und zerlegt mit Schwefelwasserstoff. Die vom Schwefelblei getrennte Flüssigkeit wird im Kohlensäurestrom verdunstet, der Rückstand mit Wasser versetzt, das ausgeschiedene Fett abfiltrirt, das Filtrat mit Thierkohle digerirt und verdunstet. — Amorphe röthlichbraune Masse, sehr hygroskopisch, stark bitter, schmelzbar, löst sich leicht in Wasser, auch in Weingeist, weniger in Aether, färbt Eisenoxydsalze grün, auf Zusatz von wenig Ammoniak violett, von mehr Ammoniak tinteschwarz.

Iriscampher = $C_{16}H_{16}O_4$, durch Destillation der Wurzel von Iris florentina (Irideen) mit Wasser erhalten. Weisse Schuppen, angenehm veilchenartig riechend, leichter als Wasser, leicht löslich in Weingeist.

Isocetinsäure = $C_{30}H_{59}O_2 + HO$ (also ebenso zusammengesetzt wie die Cetinsäure des Walraths) bildet als Glycerid den festen Theil des Ricinusöls. Sie schmilzt bei 55° , krystallisirt aus Weingeist in Blättern.

Isopöl, durch Destillation des Krautes von *Hyssopus officinalis* (Labiaten) mit Wasser erhalten. Wasserhell, riecht eigenthümlich, schmeckt scharf campherartig, reagirt neutral, hat 0,88 bis 0,98 spec. Gew., destillirt zwischen 142 und 162° über, zuletzt gefärbt. Gemenge wenigstens zweier Oele.

Juniperin. Harzige Materie der Beeren von *Juniperus communis* (Cupressineen). Man behandelt die Beeren erst mit kaltem, Wasser, destillirt sie dann mit Wasser, kolirt die rückständige Masse heiss, lässt erkalten, sammelt den entstandenen Bodensatz, behandelt ihn erst mit kaltem, dann mit kochendem Weingeist und zieht von diesen Auszügen den Weingeist ab; aus dem Destillationsrückstande scheiden sich nach einander Wachs, Harz, endlich Juniperin als gelbes Pulver, das harzig zusammenballt; es wird abgewaschen, mit Wasser zerrieben, löst sich in 60 Theilen davon, und geht beim Schütteln der Lösung mit Aether in diesen über, woraus es beim Verdunsten des Aethers als eine hellgelbe, spröde, geschmacklose Masse zurückbleibt, welche mit Wachholdergeruch verbrennt, sich in Ammoniak mit goldgelber Farbe, in conc. Schwefelsäure mit hellgelber Farbe löst.

Kämpferid. In der Wurzel der *Alpinia* (*Kämpferia*) *Galanga* (Scitamineen). Man extrahirt mit Aether, verdunstet den Auszug und krystallisirt aus Weingeist um. Hellgelbliche perlmutterglänzende Blätter, ohne Geruch und Geschmack, schmilzt in der Hitze und zersetzt sich dann, löst sich kaum in Wasser, in 25 Th. kaltem Aether, 50 Th. kaltem Weingeist, in beiden besser in der Hitze, auch etwas in Säuren, leicht in ätzenden Alkalien ohne Veränderung, wird durch conc. Schwefelsäure zersetzt unter verschiedenen Farbenerscheinungen, und besteht aus 65,32 C, 4,40 H und 30,28 O.

Kautschuk = $C_{40}H_{32}$. Findet sich in dem Milchsafte der verschiedensten Pflanzen, wohl in jedem Milchsafte, wird aber im Grossen besonders von Pflanzen aus den Euphorbiaceen (*Siphonia elastica* etc.), Urticeen (*Ficus elastica* etc.) und Apocyneen (*Vahea gummiifera*) gewonnen. Die Handelswaare reinigt man durch Lösen in Chloroform und Fällen der Lösung mit Weingeist. — Weiss matt, so lange es noch in den Zwischenräumen Wasser enthält, nach längerem Trocknen an der Luft farblos und durchsichtig, nur in grösseren Mengen etwas gefärbt, elastisch, geruch- und geschmack-

los, schmilzt bei 160° und zersetzt sich in höherer Temperatur, löst sich nicht in Wasser, schwillt aber in heissem auf und wird klebrig, unlöslich in Säuren und Alkalien, schwillt in kaltem und noch mehr in kochendem Weingeist auf, ohne sich zu lösen, löst sich in Schwefelkohlenstoff nur theilweise, ebenso in wasserfreiem Aether (es lösen sich $\frac{2}{3}$), leicht und vollständig in Chloroform.

Kawahin = Methysticin.

Kekuneöl, aus den Fruchtkernen von *Alenrites triloba* (Euphorbiaceen) durch Kochen mit Wasser gewonnen, ist dünnflüssig, geruch- und geschmacklos, wirkt nicht drastisch, sondern milde abführend.

Kinogerbsäure. Im Kino, dem durch Einschnitte ausgeflossenen Saft von *Pterocarpus Marsupium* (Papilionaceen). Wird theils als eigenthümlich, theils sogar als identisch mit der Galläpfelgerbsäure betrachtet; es herrscht also noch grosse Verwirrung darüber, weshalb auf weitere Mittheilung der vorliegenden Untersuchungsergebnisse hier nicht weiter einzugehen ist.

Kirschgummi. Ausfluss der Stämme der Amygdalaceen *Amygdalus communis*, *A. persica*, *Prunus Cerasus*, *P. domestica*, *P. Armeniaca*. Gemenge von etwa der Hälfte Arabin und ebenso viel Cerasin (Verbindung der Metagummisäure = $C_{12}H_{11}O_{11}$ mit Kalk), hinterlässt beim kalten Behandeln mit Wasser das Cerasin als eine farblose, helldurchsichtige, leicht zerreibliche Masse, quillt in kaltem Wasser auf, ohne sich zu lösen, unlöslich in Alkohol.

Klapprosensäure s. Rhoadinsäure.

Kleber. Eine früher als eigenthümlicher näherer Bestandtheil des Pflanzenreichs aufgestellte Materie, die sich aber später als ein Gemenge von Protein-Substanzen zu erkennen gegeben hat. Findet sich besonders in den Samen der Getreidearten, Hülsenfrüchte. Man erhält ihn am besten durch Kneten von Weizenmehl unter kaltem Wasser so lange, als dasselbe noch milchig wird (Stärkmehl aufnimmt). Frisch ist er schmutzig weiss, sehr zähe, klebrig, elastisch, geschmacklos, von fadem Geruche; getrocknet erscheint er graugelb, hornartig, spröde, erweicht in kaltem Wasser, löst sich etwas darin, die Lösung gerinnt bei 62° ; durch Kochen mit Wasser wird er hart und unlöslich. Heisser Weingeist zieht daraus das sogenannte Gliadin, welches wiederum ein Gemenge von Glutin, Mucin und Gummi ist, und hinterlässt einen andern Antheil ungelöst, das sog. Pflanzenfibrin, als bräunlichgraue, Schwefel und Stickstoff enthaltende Materie. (Einige Chemiker halten dieselbe für koagulirtes Albumin.)

Kleesäure = Oxalsäure.

Knoblauchöl = C_6H_5S . Aus den Zwiebeln des *Albium sativum* (Liliaceen), den Blättern des *Erysimum Alliaria* (Cruciferen), mit Senföl vermischt aus dem Kraute und Samen des *Thlaspi arvense* und einiger andern Cruciferen durch Destillation mit Wasser erhalten; scheint, wie das Senföl, wenigstens in den Cruciferen, nicht zu präexistiren, sondern erst unter Konkurrenz des Wassers zu entstehen. Im rohen Zustande ist es bräunlich gelb, vom heftigsten Knoblauchgeruche, schwerer als Wasser und schwerlöslich darin; bei der Rectifikation zersetzt es sich theilweise und es geht die Verbindung C_6H_5S als blassgelbes farbloses, stark lichtbrechendes Oel von minder widrigem Geruche über, leichter als Wasser, gegen Kalium indifferent, löslich in kalter conc. Schwefelsäure mit purpurrother Farbe, durch Behandeln mit salzsaurem Gase tief indigoblau werdend, aus Silbernitrat viel Schwefelsilber fällend.

Korkstoff, eine modificirte Holzfaser, Hauptbestandtheil der äusseren Rinde von *Quercus Suber* (Amentaceen), bleibt beim Behandeln des geraspelten Korks mit Wasser, Weingeist, Aether, Salzsäure als eine röthlichgraue, sehr leichte, weiche, elastische Masse von zelliger Struktur zurück.

Krapporange = Rubiacin.

Kressenöl, durch Pressen des Samens von *Lepidium sativum* (Cruciferen) erhalten. Braungelb, von specifischem Geruch und Geschmack, 0,924 spec. Gew., verdickt und trübt sich bei -6° , wird bei -15° fest, trocknet langsam.

Krümelsucker (je nach der Abstammung auch Honigzucker, Stärkezucker, Traubenzucker genannt) = $C_{12}H_{22}O_{11} + 2HO$. Reichlich in den süßen Früchten, häufig neben Rohrzucker, stets neben so viel Linksfruchtzucker, dass das Gemenge als Invertzucker (d. h. durch Zerlegung von Rohrzucker entstanden und nun links drehend, während der Rohrzucker rechts drehet) betrachtet werden kann. Aus dem Traubensaft stellt man ihn dar, indem man denselben aufkocht, die freie Säure durch Kreide abstumpft, auf die Hälfte einengt, absetzen lässt, nöthigenfalls mit Eiweiss klärt und zum Sirup verdunstet, woraus der K. nach längerem Stehen anschießt, den man aus Wasser umkrystallisirt. — Weisse, undurchsichtige, halbkugelige oder blumenkohlartige Masse, aus mikroskopischen 6seitigen Tafeln bestehend, schmeckt weniger süß als der Rohrzucker, im festen Zustande zugleich mehlig, erweicht bei 60° , zerfließt bei $90-100^\circ$ unter Abgabe allen Wassers und erstarrt zur farblosen amorphen Masse, verliert bei 170° noch 2 Aeq. Wasser und verkohlt dann unter Caramelgeruch. Der geschmolzene K. zerfließt zuerst an der Luft durch Anziehen von

Wasser und gesteht, sobald dessen Menge zur Bildung der Krystalle hinreichend ist, zur krystallinisch-körnigen Masse. Der ohne Schmelzung (d. h. im Luftstrome von 55 bis 60°) entwässerte und dadurch als weisses Pulver erhaltene K. zieht an der Luft kein Wasser an. Der K. löst sich in $1\frac{1}{2}$ Th. kaltem, in jedem Verhältniss in kochendem Wasser, in 50 Th. kaltem und in 4 Th. kochendem Weingeist von 0,837, kaum in Aether; giebt mit Salpetersäure Oxalsäure ohne Schleimsäure, löst sich in kalter conc. Schwefelsäure ohne Färbung, aber in der Hitze tritt Verkohlung ein, bräunt sich bei längerem Kochen mit verdünnter Schwefelsäure, wird beim Erhitzen mit Alkalien und alkalischen Erden unter tiefer Bräunung rasch zersetzt, färbt das basische Wismuthnitrat bei Gegenwart von Sodalösung beim Kochen graubraun, reducirt alkalisches Kupfertartrat und zwar in dem Verhältniss, dass durch 1 Aeq. Kr. 10 Aeq. CuO zu Oxydul werden, gährt direkt mit Hefe, wird durch Bleizucker und Bleiessig nicht, aber durch ammoniakalischen Bleizucker gefällt und dieser Niederschlag färbt sich beim Stehen an der Luft, rascher in der Wärme roth.

Die quantitative Bestimmung des Krümelzuckers kann, wie die des Rohrzuckers, durch Gährung und durch Kupferlösung geschehen. Nur hat man sich im ersten Falle zu erinnern, dass das Wasser, welches der Rohrzucker erst binden muss, bevor er in Kohlensäure und Alkohol zerfällt, im Krümelzucker schon vorhanden ist. Während also 100 Th. Rohrzucker 49,12 Th. Kohlensäure und 51,01 Th. Alkohol liefern, werden zur Erzeugung dieser Quantitäten Kohlensäure und Alkohol 105,26 Th. wasserfreier Krümelzucker verlangt, oder: 46,66 Th. Kohlensäure und 48,46 Th. Alkohol zeigen 100 Th. wasserfreien Krümelzucker an.

Im zweiten Falle bedarf es selbstverständlich gar keiner weitem Vorbereitung der zuckerhaltigen Flüssigkeit, als dass sie, bei etwaiger saurer Reaktion, vor der Titrirung mit der Kupferlösung mit Kali oder Natron übersättigt werden muss.

Kümmelöl, durch Destillation der Frucht von *Carum Carvi* (Umbelliferen) mit Wasser erhalten. Farblos oder blassgelb, dünnflüssig, vom kräftigen Geruch und Geschmack der Frucht, 0,91 bis 0,97 spec. Gew., fängt bei 175° an zu sieden, wobei vorzüglich Carven übergeht, dann bis zu 232° das Carvol.

Kürbisöl, durch Pressen des Samens von *Cucurbita Pepo* (Cucurbitaceen). Blassgelb, dickflüssig, geruch- und geschmacklos, von 0,923 spec. Gew., erstarrt bei — 15°, trocknet langsam.

Kussin = $C_{26}H_{22}O_5$. Der wirksame (bandwurmtreibende) Bestandtheil der Kussoblüthen (von *Brayera anthelminthica*, Rosaceen).

Man extrahirt warm mit kalkhaltigem Weingeist, presst, lässt die Flüssigkeit absetzen, filtrirt, zieht den Weingeist ab, lässt den Rückstand noch eine Zeit lang offen warm stehen, um die letzte Spur Weingeist zu verjagen, filtrirt, übersättigt schwach mit Essigsäure, sammelt den Niederschlag, wäscht ihn mit kaltem Wasser und trocknet ihn bei sehr mässiger Wärme. — Weisses, häufig etwas ins Gelbe spielendes, unter starker Vergrösserung krystallinisch erscheinendes, leicht zerreibliches, geruchloses, kratzend bitter schmeckendes Pulver. Bei 140° färbt es sich grau, bei 150° braun, bei 194° schmilzt es und weiter erhitzt verkohlt es. Es löst sich wenig in Wasser, bei 17° in 1300 Th. Weingeist von 45%, aber schon in 12 Th. Weingeist von 90%, in heissem Weingeist, sowie in Aether fast in jedem Verhältniss; die Lösungen reagiren sauer. Auch in reinen Alkalien ist es ziemlich leicht löslich. Sowohl in der wässerigen als auch in der weingeistigen Lösung erzeugt Eisenchlorid einen starken braunen, Bleizucker einen graugelben Niederschlag. Conc. Schwefelsäure löst das K. mit gelbbrauner Farbe, die anfangs klare Lösung trübt sich aber schon nach wenigen Minuten von selbst unter Ausscheidung weisser Flocken.

Laburnin. Alkaloid in den unreifen Samen von *Cytisus Laburnum* (Papilionaceen). Man erhält es durch Ausfällen des mit Bleiessig gereinigten wässerigen Auszugs mit Phosphormolybdänsäure und Auskochen des mit Kreide eingetrockneten Niederschlags mit Weingeist. Die zur weiteren Reinigung aus dem Platinsalze abgeschiedene, mit Säuren nicht verbindbare Base bildet grosse, aus schiefrhombischen Prismen bestehende wasserhaltige Krystalldrusen; löst sich sehr leicht in Wasser, nur schwierig in absolutem Weingeist, kaum in Aether und entwickelt schon in der Kälte mit Kali Ammoniak.

Lactucerin = $C_{30}H_{24}O_2$. Im Lactucarium (dem eingetrockneten Milchsaft der *Lactuca virosa* u. a. Arten, Synanthereen). Man extrahirt mit kochendem Weingeist, filtrirt heiss, und krystallisirt die beim Erkalten ausgeschiedenen Warzen aus Weingeist mit Hülfe von Thierkohle um (besser ist es, dem Lactucarium vorher den Bitterstoff mit Wasser zu entziehen). — Feine farblose sternförmig vereinigte Säulen, ohne Geruch und Geschmack, neutral, schmilzt zwischen 150 und 200° , ist im Kohlensäurestrom grösstentheils unzersetzt sublimirbar, unlöslich in Wasser, löslich in Weingeist, Aether, Oelen, wird durch weingeistiges Kali nicht verändert, aus der weingeistigen Lösung durch Metallsalze nicht niedergeschlagen.

Lactucin = $C_{22}H_{12}O_6 + HO$. Der Bitterstoff des Lactucariums. Man behandelt dasselbe erst ein paarmal mit kaltem Wasser, wobei man

jedesmal auspresst, kocht es dann wiederholt mit Wasser aus, verdunstet die vereinigten Absude bis zur Hälfte des angewandten Lactucariums, trennt die zur körnigen Masse erstarrte Substanz von der Mutterlauge, löst jene in heissem Wasser, fällt diese Lösung mit Bleiessig, wäscht den Niederschlag mit heissem Wasser, leitet in das Filtrat Schwefelwasserstoff, filtrirt wieder und verdunstet, worauf beim Erkalten und Stehen, dann bei weiterem Einengen der Mutterlauge das L. herauskrystallisirt. Man krystallisirt aus heissem Weingeist mit Thierkohle um. — Weisse perlgänzende Schuppen, der Borsäure ähnlich, schmelzbar, in höherer Temperatur verkohlend, schmeckt stark und rein bitter, löst sich kaum in kaltem Wasser, in heissem weniger leicht als in Weingeist, nicht in Aether, leicht in Essigsäure, durch Alkalien zersetzbar und seine Bitterkeit verlierend. Ist keine gepaarte Zuckerverbindung.

Lactucon = Lactucerin.

Ladanum. Ausschwitzung von *Cistus creticus* (Cistineen). Schwarzbraun, weich, angenehm riechend, bitter schmeckend. Enthält 86 Pc. Harz, 7 Pc. Wachs, etwas ätherisches Oel.

Lætiaharz. Ausfluss des Stammes von *Lætia resinosa* (Bixaceen). Kleine gelbweisse durchsichtige, spröde, im Bruche muschelartige Körner von schwach aromatischem Geruch; schwer löslich in Weingeist, bei der Destillation mit Wasser ein ätherisches Oel gebend.

Lapathin = Chrysophansäure.

Laricin = $C_{14}H_{12}O_4$. Der purgirende Bestandtheil des Lärchenschwamms (*Boletus Laricis*). Lässt sich nur schwer von dem begleitenden Harze trennen (über die Darstellung ist nichts Näheres angegeben), ist im reinen Zustande ein weisses, amorphes Pulver, schmeckt bitter, löst sich leicht in Weingeist und Terpenthinöl, bildet mit kochendem Wasser einen Kleister.

Laserpitin = $C_{48}H_{36}O_{14}$. Bitterstoff der Wurzel von *Laserpitium latifolium* (Umbelliferen). Man extrahirt mit Weingeist von 80%, destillirt von den Tinkturen den Weingeist, trennt die obere harzige Schicht des Rückstandes von der untern wässerigen, lässt jene an der Luft stehen bis sie in einen krümeligen Krystallbrei übergegangen ist, sammelt diesen auf einem Filter, wäscht ihn zur Entfernung des meisten Harzes mit schwachem Weingeist, löst ihn dann in Weingeist, fällt den Rest des Harzes mit weingeistiger Bleizuckerlösung, aus dem Filtrate das überschüssige Blei mit Schwefelwasserstoff und lässt das Filtrat freiwillig verdunsten. Anfangs scheidet sich dabei etwas flockige Materie aus, und hierauf krystallisirt die reine Substanz.

Das L. krystallisirt in farblosen Prismen, besitzt weder Geruch noch Geschmack (nur das harzartige schmeckt bitter), löst sich nicht in Wasser, leicht in Weingeist, Aether, Chloroform, Schwefelkohlenstoff, Terpenthinöl, Benzol und fetten Oelen, die weingeistige reagirt neutral und schmeckt stark bitter. Es schmilzt bei 114° ohne Gewichtsverlust und sublimirt in höherer Temperatur unzersetzt. Es löst sich nicht in Alkalien, verdünnten Säuren, in conc. Schwefelsäure mit kirschrother Farbe, auch in rauchender Salpetersäure. In der weingeistigen Lösung entsteht durch Bleizucker, Silbernitrat, Quecksilberchlorid, Jodkalium und Alkalien keine Fällung. Mit conc. wässriger oder besser mit weingeistiger Kalilauge erhitzt, spaltet es sich in Angelicasäure und ein braunes Harz (Laserol).

Lattichfett = Lactucerin.

Laurinsäure = $C_{24}H_{48}O_2$ + HO. Im Fette der Frucht von *Laurus nobilis*, *Laurus Pichurim*, *Cylicodaphne sebifera* (Laurineen), *Cocos nucifera* (Palmen), *Croton Tiglium* (Euphorbiaceen), *Mangifera Gabonensis* (Terebinthaceen), an Glyceryloxyd gebunden. Man verseift das feste Fett der Lorbeeren (das Laurostearin) mit Natronlauge, scheidet die Seife durch Kochsalz ab und zersetzt sie mittelst Weinsteinsäure; die ausgeschiedene L. wird durch wiederholtes Umschmelzen mit Wasser gereinigt und aus Alkohol umkrystallisirt. — Weisse, büschelig vereinigte spröde Nadeln, 0,883 spec. Gew., bei $+20^{\circ}$, schmilzt bei $43,5^{\circ}$, verflüchtigt sich beim Kochen mit Wasser mit den Wasserdämpfen, löst sich nicht in Wasser, leicht in Weingeist und Aether, diese Lösungen reagiren sauer. Das Barytsalz enthält 71,38, das Bleisalz 63,12 Proc. Säure.

Laurostearin = $C_{54}H_{108}O_8$. Vorkommen siehe Laurinsäure. Man stellt das fette Lorbeeröl an die Sonne, wo die grüne Farbe desselben bald verschwindet, presst das feste Fett ab, löst es in warmem Weingeist und fällt es durch Verdunsten und Vermischen mit Wasser. — Schneeweisse lockere leicht zerreibliche geruchlose Masse, aus sternförmig vereinigten Nadeln bestehend, schmilzt bei 45° , löst sich schwer in kaltem, leichter in heissem Weingeist, leicht in Aether.

Lavendelöl, durch Destillation der Blüthen von *Lavandula Spica*, *L. angustifolia* und *L. latifolia* (Labiaten) mit Wasser erhalten. Blassgelb, dünnflüssig, riecht angenehm nach den Blüthen, schmeckt brennend bitterlich scharf und gewürzhaft, ist neutral, hat 0,876 bis 0,880 spec. Gew., siedet bei 185 bis 188° , löst sich leicht in Weingeist. Entspricht in seiner Zusammensetzung der Formel $C_{30}H_{48}O_4$, besteht aber aus einem flüssigen und festen Theile, von denen der letztere mit dem gemeinen Campher übereinstimmt.

Lecanorsäure = $C_{32}H_{13}O_{13} + HO$. In verschiedenen Flechten der Gattungen Evernia, Lecanora, Roccella, Variolaria. Man extrahirt mit Aether, verdunstet, wäscht den Verdunstungsrückstand mit kaltem Aether, bis dieser nicht mehr gefärbt abläuft, kocht ihn dann mit Wasser aus, um den entstandenen Orsellinäther zu entfernen, und krystallisirt aus Alkohol um. — Weisse strahlig vereinigte Nadeln ohne Geruch und Geschmack, von saurer Reaktion, nicht flüchtig, löst sich in 2500 Th. kochendem Wasser und krystallisirt beim Erkalten heraus; giebt beim Kochen mit Wasser Orsellinsäure = $C_{16}H_7O_7 + HO$, welche durch fortgesetztes Kochen unter Entwicklung von Kohlensäure Orcin liefert; löst sich in 150 Th. kaltem Alkohol von 80%, in 15 Th. kochendem Alkohol unter Bildung von Orsellinäther = $C_4H_5O + C_{16}H_7O_7$, in 80 Th. Aether, bildet mit den Alkalien leicht krystallisirbare Salze.

Leditannsäure = $C_{14}H_6O_6$. In den Blättern von Ledum palustre (Ericeen). Man versetzt den wässerigen Absud so lange tropfenweise mit Bleizuckerlösung, bis eine Probe des Niederschlags sich in Essigsäure vollständig löslich zeigt, filtrirt und fällt mit Bleiessig; der gewaschene Niederschlag wird mit Schwefelwasserstoff zersetzt, das Schwefelblei beseitigt und die Flüssigkeit eingetrocknet. Röthliches Pulver, löst sich in Wasser und Alkohol, die Lösung wird durch Eisenchlorid dunkelgrün, scheidet beim Kochen mit verdünnten Säuren ein gelbes oder rothes Pulver (Ledixanthin) ab.

Legumin. Eigenthümliche Protein-Substanz, welche besonders und in grosser Menge (zu 20 bis 30 Pc.) in den Samen der Hülsenfrüchte vorkommt. Um es darzustellen, zieht man z. B. Erbsen mit warmem Wasser aus, fällt den Auszug mit Essigsäure, wäscht den Niederschlag mit etwas kaltem Wasser, behandelt ihn mit Weingeist und Aether, löst ihn wieder in Kalilauge, fällt mit Essigsäure und wäscht abermals mit Wasser, Weingeist und Aether. — Weisses, einen Stich ins Gelbe zeigendes Pulver, löst sich in kaltem wie in heissem Wasser, die Lösung zieht beim Abdampfen Häute und das L. geht dabei in den unlöslichen Zustand über. Essigsäure fällt das L. und löst, im Ueberschuss zugesetzt, dasselbe nicht wieder auf; ebenso verhält sich Schwefelsäure, während Oxalsäure, Weinsteinsäure, Citronensäure und Aepfelsäure die Leguminlösung gar nicht fällen. Sonstige Eigenschaften vergleiche unter Protein-Substanzen.

Leindotteröl, durch Pressen des Samens von Myagrum sativum (Cruciferen) erhalten. Dicker als Hanföl, geruch- und geschmacklos, von 0,925 spec. Gew., erstarrt bei -19° , giebt weiche Seifen. Trocknet an der Luft.

Leinöl, durch Pressen des Samens von *Linum usitatissimum* (Lineen) erhalten. Ist gelb, riecht und schmeckt eigenthümlich, hat 0,934 spec. Gew., erstarrt noch nicht bei -15° , scheidet bei -18° etwas festes Fett aus, löst sich in 32 Th. Weingeist von 0,820, in 1,6 Th. Aether. Giebt mit Alkalien eine sehr weiche Seife, besteht aus etwa $\frac{9}{10}$ leinölsaurem Glycerin und $\frac{1}{10}$ Palmitin. Trocknet an der Luft.

Leinölsäure = $C_{32}H_{27}O_3 + HO$. Im Leinöl, Mohnöl, vielleicht auch in den übrigen trocknenden Oelen. Man verseift mit Natronlauge, salzt aus, löst die Seife in viel Wasser, fällt sie mit Chlorcalcium, wäscht, presst und behandelt die Kalkseife mit Aether, welcher den leinölsauren Kalk auflöst, nicht die andern fettsauren Kalksalze. Die ätherische Lösung wird mit kalter Salzsäure zerlegt, wobei die L. im Aether bleibt; diese Lösung wird abgehoben, der Aether bei möglichst niedriger Temperatur im Wasserstoffstrome abdestillirt, der Rückstand in Weingeist gelöst, mit Ammoniak und Chlorbaryum gefällt, der Niederschlag in Aether gelöst, wiederholt aus Aether umkrystallirt, das Barytsalz durch Schütteln mit Aether und Salzsäure zerlegt, und die Lösung im Vacuo verdunstet. — Schwach gelbliches dünnes Oel von 0,926 bei 14° , stark lichtbrechend, schmeckt anfangs milde, dann kratzend, reagirt schwach sauer, bleibt noch bei -18° flüssig, löst sich nicht in Wasser, leicht in Aether, weniger in Weingeist, wird an der Luft allmählig zähe; bildet mit salpetriger Säure keine Elaidinsäure, sondern ein schmieriges Harz, Korksäure und sehr wenig Oxalsäure. Ihre einfach-sauren Salze zeigen grosse Neigung zur Bildung saurer Salze, färben sich an der Luft und werden riechend.

Lepidin. Eigenthümlicher, in allen Arten der Cruciferen-Gattung *Lepidium*, namentlich in den Summitates und Samen, vorkommender Stoff. Man erhält ihn durch Auskochen mit schwefelsaurem Wasser, Sättigen des Dekokts mit kohlensaurem Kalk, Filtriren, Verdunsten des Filtrats zum Extrakt, Ausziehen des letzteren mit Weingeist und Verdunsten der Tinktur. — Braune durchscheinende luftbeständige Masse, zerrieben ein gelbes Pulver, riecht schwach, schmeckt sehr bitter, erweicht in der Wärme, löst sich leicht in Wasser und Weingeist, wenig in Oelen, nicht in Aether, verbindet sich weder mit Basen noch mit Säuren.

Lichenin = $C_{12}H_{10}O_{10}$. In Flechten und Algen, namentlich in folgenden Gattungen beobachtet: *Cetraria*, *Cladonia*, *Evernia*, *Parmelia*, *Ramalina*, *Sticta*, *Usnea*; *Delessertia*, *Fucus*, *Helminthochorton*. Ist nicht in abgesonderten Körnern wie das Stärkmehl, sondern als aufgequollene Masse zwischen den Zellen gleichartig

vertheilt. Man befreiet z. B. das isländische Moos durch Maceriren mit schwacher Sodalösung und Waschen vom Bitterstoffe, kocht es dann 2 Stunden lang mit Wasser, kolirt heiss, presst, sammelt die beim Erkalten ausgeschiedene Gallerte auf Leinwand, drückt aus, löst sie wieder in wenig kochendem Wasser, fällt mit Weingeist und trocknet die Ausscheidung. — Eine farblose oder gelbliche, harte, spröde, durchscheinende, auf dem Bruche glasige, schwer zu pulvernde Masse, geruch- und geschmacklos, nicht flüchtig, quillt in kaltem Wasser stark auf, löst sich in kochendem zum dicken Schleime, gelatinirt concentrirt, unlöslich in Alkohol und Aether, wird durch Jod blau, löst sich in warmer Salpetersäure zur nicht schleimigen Flüssigkeit und giebt in der Hitze Oxalsäure, keine Schleimsäure, geht durch Kochen mit schwefelsäurehaltigem Wasser in Zucker über. Durch Kochen der wässerigen Lösung für sich verliert es seine Gelatinirbarkeit. Alkalien und alkalische Erden lösen das L. ebenfalls.

Lichesterinsäure = $C_{28}H_{23}O_5 + HO$. In der *Cetraria islandica* (Lichenen), auch in der *Amanita muscaria* (Fungi). Man kocht das isländische Moos $\frac{1}{2}$ Stunde lang mit Weingeist und etwas kohlen-saurem Kali, kolirt, versetzt die Flüssigkeit mit überschüssiger Salzsäure und dem 4 bis 5 fachen Volum Wasser, wäscht den Niederschlag mit Wasser und kocht ihn einigemal mit Weingeist von 42 bis 45% aus. Die Auszüge setzen beim Erkalten ein Gemenge von L., Cetrarsäure und einem dritten Körper ab, aus dem kochendes Steinöl die L. löst und beim Erkalten, vollständiger bei theilweisem Abdestilliren absetzt. Die Reinigung geschieht durch Umkrystallisiren aus Weingeist mit Thierkohle. — Lockere weisse Masse aus feinen perlgänzenden Krystallblättchen bestehend, geruchlos, schmeckt ranzig kratzend, nicht bitter, schmilzt bei 120° ohne Gewichtsverlust, nicht flüchtig, unlöslich in Wasser, leicht löslich in Weingeist, Aether und Oelen. Ihre Salze sind luftbeständig, nur die der Alkalien in Wasser löslich, ihre Lösungen schäumen beim Kochen.

Ligustrin }
Lilacin } = Syringin.

Limettenöl = $C_{20}H_{16}$. Durch Pressen der zerriebenen Fruchtschalen von *Citrus Limetta* (Hesperideen) gewonnen und durch nachherige Rektifikation gereinigt. Hat die meiste Aehnlichkeit mit dem Citronenöle.

Limonin = $C_{44}H_{26}O_{14}$. In den Kernen der Apfelsinen und Citronen (*Citrus Aurantium* und *C. medica*, Hesperideen). Man zerquetscht, zieht mit kaltem Weingeist aus und lässt den Auszug

verdunsten. Weisses Pulver, aus mikroskopischen Krystallen bestehend, schmeckt stark und rein bitter, verändert sich nicht bei 200° , schmilzt bei 244° , löst sich sehr wenig in Wasser, leicht in Weingeist, sehr wenig in Aether, in conc. Schwefelsäure mit blutrother Farbe und daraus durch Wasser wieder fällbar, nicht in Ammoniak, leicht in Kalilauge und daraus durch Säuren wieder fällbar.

Lindenblüthenöl, durch Destillation der Blüthen von *Tilia europæa* (Tiliaceen) mit Wasser erhalten. Farblos oder gelblich, leichter als Wasser, riecht stark und angenehm nach den frischen Blüthen, schmeckt süsslich, löst sich sehr leicht in Weingeist.

Linksfruchtzucker = Fruchtzucker.

Liriodendrin. Bitteraromatische Substanz in der Wurzelrinde des *Liriodendron Tulipifera* (Magnoliaceen). Wird erhalten durch Ausziehen mit Weingeist, Verdunsten des Auszugs, Waschen des ausgeschiedenen unreinen L. mit verdünnter Kalilauge zur Entfernung von Harz und Farbstoff, Auflösen in Weingeist, Verdünnen der Lösung mit Wasser bis zur anfangenden Trübung und Krystallisiren lassen. — Farblose, der Borsäure ähnliche Schuppen oder sternförmig gruppirte Nadeln, riecht schwach aromatisch, schmeckt erwärmend bitter, schmilzt bei 83° , sublimirt theilweise unverändert, theilweise liefert es dabei ammoniakalische Produkte; löst sich fast gar nicht in Wasser, leicht in Weingeist und Aether, nicht in wässerigen Alkalien und verdünnten Säuren, wird von conc. Salpetersäure nicht zersetzt, aber von Salzsäure und conc. Schwefelsäure.

Lobelin. Alkaloidische Materie in den Stängeln und Blättern der *Lobelia inflata* (Campanulaceen), welche ähnlich dem Nicotin wirken soll, aber bis jetzt nur unrein erhalten worden ist, nämlich durch Ausziehen mit salzsaurem Wasser, Eindampfen, Behandeln des Extrakts mit Weingeist und Verdunsten der Tinktur. — Glänzende gelbe gummiartige hygroskopische Masse, schmeckt kratzend tabakähnlich, löst sich leicht in Wasser, Weingeist, nicht in Aether, wird von Gerbsäure, Kaliumbijdodid, Kaliumquecksilberjodid, salpetersaurem Silberoxyd, Goldchlorid und Platinchlorid gefällt.

Löffelkrautöl = C_6H_5SO . Durch Destillation des Krautes der *Cochlearia officinalis* (Cruciferen) erhalten. Besitzt den stechend scharfen Geruch und Geschmack des frischen Krautes im höchsten Grade, hat ein spec. Gew. von 0,942. — Der sog. Löffelkrautcampher, welcher sich aus dem destillirten Wasser des Krautes, sowie aus altem Löffelkrautspiritus absetzt, ist eine in kleinen perlmutterglänzenden Blättern oder Nadeln krystallisirte Substanz, riecht schwach, schmeckt aber scharf aromatisch, hat ein spec. Gew. von 1,248, schmilzt bei 45° , sublimirt unverändert und besteht aus $C_6H_7O_2$ ($C_6H_5 + 2HO$, Allylhydrat).

Lorbeeröl, durch Destillation der Beeren von *Laurus nobilis* (Laurineen) mit Wasser erhalten. Grünlich gelb, etwas dickflüssig, riecht nach Lorbeeren und Terpenthin, reagirt schwach sauer, hat 0,932 spec. Gew. Es besteht aus 2 polymeren Kohlenwasserstoffen, $C_{20}H_{16}$ bei 164° siedend und von 0,908 spec. Gew., und $C_{30}H_{24}$ bei 250° siedend und von 0,925 spec. Gew., und aus Laurinsäure $= C_{24}H_{24}O_4$.

Lorbeeröl aus Guiana. Aus dem Stamme einer unbekannten Laurinee (oder Conifere) durch Einschnitte gewonnen. Ist rektificirt und entwässert wasserhell, riecht nach Terpenthinöl und Citronenöl, schmeckt erwärmend stechend, hat 0,864 spec. Gew., siedet bei $150-163^{\circ}$.

Lupinin. Bitterstoff der Samen von *Lupinus albus* (Papilionaceen). Man extrahirt mit heissem Weingeist, verdampft den Auszug zur Trockne, behandelt die Masse mit Wasser, digerirt die wässerige Lösung mit Kohle und verdunstet sie zum Sirup, aus welchem sich das L. in kleinen weissen amorphen Körnern absetzt. Es ist durchscheinend, spröde wie arab. Gummi, zerfliesst an der Luft, löst sich leicht in Wasser und wässrigem Weingeist, nicht in absolutem Weingeist und in Aether, wird von Säuren und Alkalien nicht merklich verändert.

Luteolin $= C_{24}H_{18}O_{10}$. Gelber Farbstoff des Wau (*Reseda luteola*, Resedaceen). Man extrahirt die Pflanze mit Alkohol von 80% , verdunstet die Tinkturen, sammelt das beim Stehen ausgeschiedene L., trocknet es, wäscht es mit wenig kaltem Aether, löst es in Alkohol, giesst die Lösung in Wasser, kocht auf, filtrirt und lässt krystallisiren. — Rein gelbe, seideglänzende Nadeln, geruchlos, von schwach bitterm und herbem Geschmack, reagirt schwach sauer, schmilzt über 320° unter theilweiser Zersetzung, löst sich in 14000 Th. kaltem und in 5000 Th. kochendem Wasser, in 377 Th. Alkohol und in 625 Th. Aether, leicht in warmer conc. Essigsäure.

Lycoctonin. Zweites eigenthümliches Alkaloid der Wurzel von *Aconitum Lycoctonum*. Seine Darstellung ist grösstentheils schon in dem Artikel Acolyctin enthalten; der dort zur Reinigung des A. verwendete, mit L. beladene Aether wird der Verdunstung überlassen, die dabei erhaltenen mattweissen meist warzigen Krystalle mit Aether, dann mit kaltem Wasser gewaschen und getrocknet. — Es schmeckt stark bitter, reagirt alkalisch, löst sich leicht in Weingeist, etwas schwerer in Aether, wenig in Wasser; die weingeistige Lösung wird durch Aether nicht und durch Wasser kaum getrübt. Concentrirte Schwefelsäure färbt es gelb. In mehreren

seiner Eigenschaften zeigt es Aehnlichkeit mit dem Narcotin, seine leichte Löslichkeit in Weingeist sowie seine entschiedene Alkalinität und seine Krystallform unterscheiden es aber davon. Die neutralen schwefelsauren und salzsauren Salze werden durch Gerbsäure weiss gefällt.

Lycopodiumbitter. Im *Lycopodium Chamæcyparissias*. Man bereitet aus dem Kraute erst ein weingeistiges, dann aus dem Rückstande ein wässeriges Extrakt, fällt die wässerige Lösung des letzteren mit Bleizucker und Bleiessig, und verdunstet das vom überschüssigen Blei durch Schwefelwasserstoff befreiete Filtrat. Der Rückstand mit Weingeist ausgezogen, giebt an diesen Traubenzucker ab, während der Bitterstoff ungelöst bleibt, den man in Wasser löst und mit Bleiessig ausfällt. Der Niederschlag wird unter Wasser mit Schwefelwasserstoff zersetzt, die vom Schwefelblei getrennte Lösung mit Hefe gähren lassen, dann eingetrocknet und mit absolutem Weingeist ausgezogen. Der Alkohol nimmt jetzt das Bitter auf und hinterlässt beim Verdunsten einen mit farblosen Nadeln untermischten Sirup (Nach dieser von Bödeker und Kamp gegebenen Vorschrift ist nicht wohl einzusehen, wesshalb das Bitter später durch Bleiessig fällbar und in absolutem Alkohol löslich ist, anfangs aber entgegengesetzte Eigenschaften besitzt). Neutral, stickstofffrei, sehr bitter ekelerregend schmeckend, löst sich in Wasser, Weingeist und Aether, reducirt nach dem Kochen mit verdünnter Schwefelsäure alkalische Kupferlösung.

Lycocresin = $C_{36}H_{32}O_4$. Im *Lycopodium Chamæcyparissias*. Man verdunstet die nach Abscheidung des Lycostearons (s. d.) verbliebenen Mutterlaugen, behandelt den Rückstand mit Wasser und kocht das Ungelöste mit wenig Natronlauge. Beim Erkalten scheidet sich Lycocresin aus, das aus kochendem Weingeist umkrystallisirt wird. Löst sich nicht in Wasser, reichlich in Weingeist und Aether, schmilzt bei 170° unter Zersetzung, wird von Alkalien in der Kälte wenig gelöst, in der Hitze damit zersetzt.

Lycostearon = $C_{30}H_{30}O_4$. Im *Lycopodium Chamæcyparissias*. Scheidet sich aus der weingeistigen Tinktur des Krautes beim Verdunsten und wird durch Waschen mit kaltem Weingeist und Wasser und wiederholtes Lösen in kochendem Weingeist beim Erkalten als Gallerte erhalten, welche zur stärkeähnlichen Masse austrocknet. — Amorphe, geruch- und geschmacklose Masse, bei 100° schmelzend, verbrennt beim Erhitzen mit Geruch nach Fett, reagirt neutral, löst sich nicht in kaltem, wenig in kochendem Wasser, wenig in kaltem Weingeist und Aether, reichlich beim Kochen.

Macisbalsam, durch Pressen der Samenhülle (sog. Muskatblüthe) von *Myristica moschata* (Myristiceen) erhalten, ist frisch

ziemlich dünnflüssig, riecht und schmeckt wie die Macis, setzt beim Stehen eine weisse körnige Substanz (Myristin?) ab.

Macisöl, durch Destillation der Samenhülle (sog. Muskatblüthe) von *Myristica moschata* (Myristiceen) oder des durch Pressen daraus gewonnenen Balsams, mit Wasser erhalten. Gelblich, dünn, riecht stark nach Macis, schmeckt brennend gewürzhaft, setzt bei -12° noch nichts Festes ab, fängt bei 160° an zu sieden, die Temperatur steigt allmählig auf 180° . Das ganze Oel ist $3C_{20}H_{16} + HO$, der flüchtigste Theil ein Kohlenwasserstoff, riecht thymianartig und hat 0,853 spec. Gew.

Madarin = Mudarin.

Madiaöl, durch Pressen des Samens von *Madia sativa* (Synanthereen) erhalten. Tiefgelb, dickflüssig, milde, von 0,935 spec. Gew., erstarrt bei -10 bis -17° , trocknet langsam.

Majoranöl, durch Destillation des Krautes von *Origanum Majorana* (Labiaten) mit Wasser erhalten. Gelbgrün, rektificirt heller, riecht durchdringend nach dem Kraute, schmeckt erwärmend, scharf, schwach bitterlich, reagirt schwach sauer, hat 0,89 spec. Gew., siedet fast konstant bei 163° , scheidet in starker Kälte, auch bei längerem Stehen Stearopten ab, das nach der Formel $C_{14}H_{15}O_5$ zusammengesetzt ist.

Maleïnsäure = Equisetsäure.

Mandelöl, durch Pressen der Samen von *Amygdalus communis* erhalten. Gelblich, milde, dünner als Olivenöl, hat 0,920 spec. Gew., wird bei -10° dicklich, bei -16° weiss und bei -21° zur weissen Butter, ist noch reicher an Oleïn als jenes, löst sich in 25 Theilen kaltem und in 6 Th. heissem Weingeist, in Aether in jedem Verhältniss. Trocknet nicht.

Mangostanharz = $C_{36}H_{22}O_{10}$. Ausfluss des Stammes der *Garcinia Mangostana* (Guttiferen). Schön citronengelb, spröde, geruch- und geschmacklos, schmilzt bei 110° , löst sich leicht in Weingeist und Aether. Wird durch Ammoniakliquor zerlegt in ein bei 80° und in ein bei 115° schmelzendes Harz.

Mangostin = $C_{40}H_{22}O_{10}$. In den Fruchtschalen der *Garcinia Mangostana* (Guttiferen). Man kocht die mit heissem Wasser erschöpften Schalen mit Weingeist aus, verdunstet die Tinktur, bis sich amorphe gelbe Massen von Harz und M. ausscheiden, löst diese in Weingeist, und versetzt die zum Kochen erhitzte Lösung so lange mit wenig Wasser, bis sie trübe wird. Beim Erkalten scheidet sich am Boden Harz aus, dann aus der abgegossenen Flüssigkeit bei längerem Stehen M., welches man zur völligen Reinigung in Wein-

geist gelöst mit Bleiessig fällt, auswäscht, unter Weingeist durch Schwefelwasserstoff zersetzt, aus dem weingeistigen Filtrate durch Versetzen mit Wasser und Hinstellen krystallinisch erhält und endlich aus verdünntem Weingeist umkrystallisirt. — Schön goldgelbe dünne Blättchen, ohne Geruch und Geschmack, bei 190° schmelzbar, weiter erhitzt theilweise sublimirbar, neutral, löst sich nicht in Wasser, leicht in Weingeist, Aether, Alkalien.

Mannit = $C_{12}H_{14}O_{12}$. In ansehnlicher Menge in der Manna, dem durch Einschnitte erhaltenen süssen Ausflusse des Stammes von *Fraxinus Ornus* und *Fr. rotundifolia* (Oleineen), dann in noch einer grossen Anzahl von Pflanzen, deren Wurzeln, Stängeln, Blättern, Rinden, Samen, auch fast nie fehlend in den Pilzen. Zur Darstellung aus der Manna lässt man zuerst die wässerige Lösung derselben mit Hefe gähren, um den Zucker zu zerstören, entfärbt sie dann mit Thierkohle, verdunstet zur Krystallisation und krystallisirt um. Oder: man kocht mit Alkohol, filtrirt heiss, lässt anschliessen und krystallisirt um. — Lange rhombische, stern- oder büschelförmig vereinigte Nadeln, von schwachem und angenehm süssem Geschmack, ohne Rotationsvermögen, verliert bei 120° nichts am Gewichte, schmilzt bei 166°, verflüchtigt sich bei längerem Schmelzen in kleiner Menge und sublimirt unverändert, geräth bei 200° ins Kochen, wobei wieder ein Theil sich verflüchtigt und ein anderer Theil 2 Aeq. Wasser verliert (dieser Theil nun Mannitan genannt), aber das Meiste unverändert bleibt; erst über 250° blähet er sich auf und zersetzt sich. Er löst sich in 6 Th. kaltem, in jeder Menge in heissem Wasser, in kaltem absolutem Alkohol fast gar nicht, in heissem nur wenig, in heissem wässerigen in grosser Menge (in 1430 bis 1660 Th. absolutem Alkohol bei 14°, in 84 bis 90 Th. Alkohol von 0,898 bei 15°), nicht in Aether. Giebt mit Salpetersäure Oxalsäure ohne Schleimsäure, löst sich in conc. Schwefelsäure ohne Färbung, verändert sich nicht beim Kochen mit verdünnter Schwefelsäure, wässerigen Alkalien, alkalischem Kupfertartrat, gährt nicht mit Hefe, wird nicht durch Bleizucker und Bleiessig, wohl aber durch ammoniakalischen Bleizucker gefällt.

Marrubiin. Bitterstoff des *Marrubium vulgare* (Labiaten). Man zieht mit heissem Wasser aus, digerirt den Auszug mit Thierkohle, welche den Bitterstoff aufnimmt, behandelt dann die Kohle mit Weingeist, zieht von der Tinktur den Weingeist ab, erwärmt die rückständige Flüssigkeit so lange, bis jede Spur Weingeist verjagt ist, zieht aus der dicken Masse das M. mit Aether und lässt die Lösung langsam verdunsten. — Krystallisirt in farblosen rhombischen Tafeln, aus der weingeistigen Lösung in Nadeln, schmeckt

stark bitter, schmilzt bei 60° , zersetzt sich in höherer Temperatur; löst sich in kaltem Wasser fast gar nicht, in heissem nur wenig, in Weingeist und Aether leicht, reagirt neutral, in conc. Schwefelsäure mit braungelber Farbe, in conc. Salpetersäure (erst in der Wärme) mit gelblicher Farbe; Salzsäure und Alkalien wirken nicht darauf ein.

Marumcampher, bei der Destillation des *Teucrium Marum* (Labiaten) mit Wasser übergehend. Weisse Blättchen, schwerer als Wasser, unangenehm aromatisch riechend und schmeckend.

Masopin = $C_{44}H_{36}O_2$. Ein krystallinisches Harz, der Hauptbestandtheil des Dschilte (des eingetrockneten Safts eines mexikanischen Baumes von unbekannter Abkunft). Zu seiner Darstellung kocht man das Dschilte erst mit Wasser aus, und behandelt dann die zurückgebliebene zähe elastische Masse mit absolutem Weingeist, wobei das vorhandene Kautschuk ungelöst bleibt. Aus der weingeistigen Lösung fällt man das M. mit Wasser und krystallisirt es aus Aether um. — Weisse seideglänzende Nadeln, ohne Geruch und Geschmack, schmilzt bei 155° ohne Gewichtsverlust, verbreitet dabei einen angenehmen Geruch und erstarrt dann zu einer amorphen glasähnlichen Masse, deren Schmelzpunkt jetzt nur noch $69-70^{\circ}$ ist.

Massoyöl, durch Destillation der Rinde von *Laurus Burmanni* (Cinnamomum Kiamis, Laurineen) mit Wasser erhalten. Besteht aus einem leichten Antheile, einem schweren Antheile und einem Stearopten. Das leichte Oel ist farblos, dünn, riecht ähnlich dem Sassafrasöle. Das schwere Oel ist dicker, schmeckt ebenso scharf und stechend wie jenes, riecht aber schwächer, verflüchtigt sich schwerer, wird bei -10° dick, aber nicht krystallinisch. Das Stearopten ist weiss, pulverig, geruchlos, fast geschmacklos, schwerer als Wasser.

Mastix. Ausfluss der *Pistacia Lentiscus* (Terebinthaceen). Gelblichweisse durchscheinende Körner, auf dem Bruche glasglänzend, schwach riechend, aromatisch etwas bitter schmeckend und beim Kauen erweichend, bei 80° schmelzbar, leicht löslich in absolutem Weingeist, Aether, Oelen, in Weingeist von 80% nur zu $\frac{4}{5}$ und dabei ein Weichharz (Masticin) zurücklassend. Das leichtlösliche Harz hat die Formel $C_{40}H_{31}O_4$, das schwerlösliche $C_{40}H_{31}O_2$.

Maticoöl, durch Destillation der Blätter von *Piper asperifolium* (Piperaceen) mit Wasser erhalten. Blassgrün, dicklich, riecht und schmeckt kräftig campherartig, ist schwerer als Wasser, wird allmählig steifer und zuletzt krystallinisch.

Maynasharz = $C_{28}H_{18}O_8$. Aus Einschnitten in den Stamm des *Calophyllum Caloba* und *C. longifolium* (Guttiferen) in der süd-amerikanischen Provinz Maynas. Krystallisirt aus kochendem Weingeist in schön gelben rhombischen Säulen, schmilzt bei 105° , wird weiterhin zersetzt, löst sich nicht in Wasser, leicht in Weingeist, Aether, Essigsäure, fetten und flüchtigen Oelen, Alkalien, in conc. Schwefelsäure mit schön rother Farbe.

Meccabalsam. Ausfluss des Stammes von *Balsamodendron gileadense* (Terebinthaceen). Dünnflüssig, blassgelb, von 0,95 spec. Gew., riecht angenehm, schmeckt bitter und erwärmend, wird mit der Zeit steifer, dann fest und dunkler, löst sich leicht in Weingeist und Aether. Enthält etwa 10 Pc. ätherisches Oel, ein in kaltem Weingeist leicht und ein darin schwer lösliches Harz. In mancher Sorte findet sich auch Gummi.

Meccabalsamöl, durch Destillation des Meccabalsams mit Wasser erhalten. Wasserhell, dünn, riecht angenehm wie der Balsam, schmeckt stark, etwas stechend, nicht bitter aber kühlend, hat 0,876 spec. Gew., erstarrt noch nicht bei -12° .

Meconin = $C_{20}H_{10}O_8$. Indifferenten Stoff des Opiums (des eingetrockneten Milchsafts der unreifen Fruchtkapseln von *Papaver somniferum*). Der kalt bereitete Auszug wird mit Ammoniak gefällt, filtrirt, das Filtrat zum Sirup verdunstet und dieser einige Wochen kalt gestellt; die entstandenen braunen Krystalle presst man ab, kocht sie mit Weingeist von 36° B. aus, engt den Auszug ein, krystallisirt das daraus Angeschossene erst aus kochendem Wasser mit Hülfe von Thierkohle, dann aus heissem Alkohol um. — Farblose Nadeln, geruchlos, schmeckt anfangs nicht, hintennach scharf oder bitter, schmilzt bei 90° , destillirt bei 155° unverändert über, löst sich in 700 Th. kaltem, 20 Th. kochendem Wasser, in Alkohol, Aether, Essigsäure, ätherischen Oelen.

Meconsäure = $C_{14}H_4O_{14} + 6HO$. Bisher nur im Opium angetroffen. Man versetzt den weingeistigen Auszug des Opiums mit Chlorbaryumlösung, und zersetzt den dadurch gefällten meconsauren Baryt mit Schwefelsäure. Sie krystallisirt in farblosen glimmerartigen Blättchen, ist geruchlos, schmeckt sauer kühlend, hinterher etwas bitterlich, verliert bei 120° alles Wasser, schmilzt dann bei 150 bis 200° und zersetzt sich, wobei eine neue Säure (Brenzmeconsäure = $C_{10}H_3O_5$) auftritt, löst sich in Wasser ziemlich, in Alkohol leicht, in Aether weniger, die wässrige Lösung zersetzt sich beim Kochen unter Bildung von Kohlensäure und einer andern neuen Säure (Komensäure = $C_{12}H_4O_{10}$). Eisenoxydsalze färbt bei Meconsäure lebhaft roth.

Meerzwiebelbitter. In der fleischigen Zwiebel von *Scilla maritima* (Liliaceen). Die frische Zwiebel wird zerstampft, mit schwefelsaurem Wasser digerirt, filtrirt, das Filtrat mit Kalk gesättigt, eingedampft, kalt gestellt, der Gyps entfernt, die Flüssigkeit eingetrocknet, die Masse mit starkem Weingeist extrahirt und die Tinktur verdunstet. — Kleine weisse harte Prismen, bitter, nicht scharf schmeckend, nicht löslich in Wasser und Oelen, in 120 Th. Weingeist.

Meisterwurzelöl, durch Destillation der Wurzel von *Imperatoria Ostruthium* (Umbelliferen) mit Wasser erhalten. Wasserhell bis blassgelb, dünn, riecht durchdringend, schmeckt erwärmend, campherartig, dem Mohrrübenöle ähnlich. Gemisch verschiedener Hydrate eines dem Terpenthinöle isomeren Kohlenwasserstoffs.

Melampyrit = Dulcit.

Melezitose = $C_{12}H_{11}O_{11}$. Eigenthümliche süsse Materie der Manna von Briançon, welche aus dem Stamme von *Larix europæa* (Coniferen) quillt. Man zieht diese Manna mit kochendem Wasser aus, verdampft den Auszug zum Sirup und stellt kalt, worauf sich die M. langsam abscheidet, die man aus Weingeist umkrystallisirt. — Sehr kleine kurze mikroskopische Krystalle, in Masse gesehen ein weisses mehlartiges Pulver, schmeckt etwa so süss wie Krümelzucker, verwittert leicht an der Luft, verliert beim Erhitzen gegen 4 Proc. Wasser, schmilzt unter 140° ohne weitere Veränderung, wird bei 200° zersetzt, löst sich leicht in Wasser, kaum in kaltem, wenig in kochendem Alkohol, nicht in Aether, wird durch kalte conc. Schwefelsäure verkohlt, giebt mit Salpetersäure Oxalsäure, mit verdünnter Schwefelsäure in der Hitze Krümelzucker (rascher wie die Trehalose, aber langsamer als der Rohrzucker), geht mit Bierhefe langsam, häufig nicht in geistige Gährung über, wird durch Erhitzen mit Alkalien und alkalischem Kupfertartrat nicht verändert, durch Bleizucker nebst Ammoniak gefällt.

Melin = Rutin.

Melissenöl, durch Destillation der *Melissa officinalis* (Labiaten) mit Wasser erhalten. — Blassgelb, dünn, riecht angenehm citronenartig, hat 0,85 bis 0,92 spec. Gw.

Melitose = $C_{12}H_{11}O_{11} + 3HO$. Eigenthümlich süsse Materie in der Manna verschiedener Arten der Gattung *Eucalyptus* (Myrtaceen). Krystallisirt beim Verdunsten der wässerigen Lösung der Manna und wird mit Thierkohle gereinigt. Aus Wasser schiesst die M. in verfilzten Nadeln, aus Alkohol in kleinen gut ausgebildeten Krystallen an; sie schmeckt schwach süss, verliert bei 100° 2 Aeq.

Wasser, bei 130° noch 1 Aeq., entwickelt dabei einen eigenthümlichen Geruch und wird zu wasserfreier M., einer blassgelben dem Gerstenzucker ähnlichen Masse; schmilzt bei raschem Erhitzen auf 94 bis 100° unter Verlust von 11,23 Proc. (5 Aeq.) Wasser, riecht bei stärkerem Erhitzen nach Caramel und verkohlt dann, löst sich in Wasser etwa wie der Mannit, in heissem Weingeist reichlicher als der Mannit; giebt mit Salpetersäure wenig Schleimsäure und mehr Oxalsäure, zerfällt beim Erhitzen mit verdünnter Schwefelsäure in gleiche Theile gährungsfähigen und nicht gährungsfähigen Zucker (letzterer von Berthelot Eucalin = $C_{12}H_{12}O_{12}$ genannt), liefert mit Hefe halb so viel Weingeist und Kohlensäure wie Traubenzucker, wird durch Kochen mit Alkalien, alkalischen Erden, alkalischem Kupfertartrat nicht verändert, durch Bleizucker nebst Ammoniak gefällt.

Melonemetin. Der Brechen erregende Stoff der Wurzel von Cucumis Melo (Cucurbitaceen), im unreinen Zustande durch Behandeln des wässerigen Extrakts mit Weingeist und Verdunsten der Tinktur zur Trockne gewonnen. — Eine braune feste glänzende zerfliessliche Masse, schmeckt scharf bitterlich, löst sich sehr leicht in Wasser, Alkalien, Weingeist, jedoch in letzterm um so weniger, je stärker er ist, nicht in Aether, Essigsäure, Oelen.

Menispermin = $C_{36}H_{21}NO_4$. Alkaloid in der Schale der Kokkelskörner (von Menispermum Cocculus, Menispermeen). Man erschöpft die mit der Schale zerstoßenen Körner mit kochendem Weingeist von 36° B., filtrirt, destillirt den Weingeist ab, zieht aus dem Rückstande durch kochendes Wasser das Pikrotoxin, dann durch angesäuertes Wasser Menispermin und Paramenispermin, fällt diese beiden Basen mit Ammoniak, löst den Niederschlag in verdünnter Essigsäure, fällt wieder mit Ammoniak, trocknet den Niederschlag, zieht ihn mit Weingeist aus und überlässt die Lösung der freiwilligen Verdunstung, wobei gelbes alkalisches Harz, Krystalle von M. und gelblicher Schleim erhalten werden. Man trennt die Krystalle möglichst durch Auslesen, entzieht dem gelben Schleime durch kalten Weingeist das Harz, dann durch Abspülen mit kaltem Aether den Rest von M., welches beim Verdunsten des Aethers zurückbleibt, und reinigt sämtliche Krystalle durch Abspülen mit kaltem Weingeist. Der gelbliche Schleim in absolutem Weingeist gelöst, liefert beim Verdunsten das Paramenispermin. — Weisse halbdurchsichtige, dem Cyanquecksilber ähnliche quadratische Säulen, geschmacklos, schmilzt bei 120° und zersetzt sich in höherer Temperatur, löst sich nicht in Wasser, wohl aber in Weingeist, Aether, verdünnten Säuren und bildet mit ihnen Salze, wird daraus durch Alkalien gefällt.

Mentha viridis - Oel, durch Destillation dieser Labiate mit Wasser erhalten. Hat ein spec. Gew. von 0,91 bis 0,93, nach Abscheidung des darin befindlichen Stearoptens durch Rektificiren 0,876, kocht ziemlich konstant bei 160° und entspricht der Formel $7 C_5H_4 + O$.

Menyanthin = $C_{60}H_{46}O_{28}$. In den Blättern von *Menyanthes trifoliata* (Gentianeen). Man bereitet mit wenig Wasser einen möglichst concentrirten wässerigen Auszug, digerirt ihn mit viel gekörnter Knochenkohle (welche den Bitterstoff aufnimmt), wäscht diese mit kaltem Wasser ab, extrahirt sie kochend mit Weingeist, filtrirt heiss, destillirt den Auszug, verdunstet den Rückstand zum Extrakt, behandelt diess wiederholt mit Aether, um ihm eine kratzend schmeckende Substanz zu entziehen, löst nun das Extrakt in Wasser, fällt die Lösung mit Gerbsäure, knetet den Niederschlag, nachdem er aus dem breiigen in den pflasterartigen Zustand übergegangen ist, wiederholt mit reinem Wasser, löst ihn dann in der 6fachen Menge Weingeist auf, filtrirt, mengt das Filtrat mit Bleiweiss, setzt das gleiche Volum der alkoholischen Lösung Wasser hinzu und erhitzt auf dem Wasserbade unter beständigem Umrühren, bis keine Kohlensäure mehr entweicht. Die trockne Masse extrahirt man mit Weingeist heiss, schüttelt das Filtrat mit Knochenkohle, filtrirt, destillirt den Alkohol ab, bindet das im Rückstande befindliche M. nochmals an Gerbsäure und verfährt wie vorhin. — Eine weisse amorphe Masse, welche beim Zerreiben ein ganz weisses luftbeständiges Pulver giebt, neutral, schmeckt stark und rein bitter, wird bei 60 bis 65° weich, aber erst bei 115° ganz flüssig, verkohlt in höherer Temperatur, löst sich etwas schwer in kaltem Wasser, leicht in heissem und in Alkohol, nicht in Aether, in conc. Schwefelsäure mit gelbbrauner Farbe, welche bei längerer Einwirkung der Luft in eine violettrothe übergeht, in concentrirter Salpetersäure mit gelblicher Farbe, in conc. Salzsäure farblos, in Alkalien unverändert, wird durch Metallsalze nicht gefällt, durch Erhitzen mit verdünnter Schwefelsäure oder Salzsäure in Zucker und ein ätherisches Oel gespalten. Letzteres (Menyanthol = $C_{16}H_8O_2$) riecht angenehm bittermandelartig und hat auch sonst noch Aehnlichkeiten mit dem Bittermandelöl, schmeckt sehr brennend, erstarrt schon nach einigen Tagen zu einer weissen Krystallmasse, eine wahrscheinlich neue Säure, vorläufig Menyanthsäure genannt.

Mercurialin. Flüchtiges Alkaloid der *Mercurialis annua* (Euphorbiaceen). Wird erhalten durch Destillation des Krautes und Samens mit Kalk und Wasser, Sättigen des Destillats mit Schwefelsäure, Verdunsten zur Trockne, Schütteln der Salzmasse mit absolutem

Weingeist u. s. w. wie das Coniin, dem es auch ähnlich ist. — Eine wasserhelle ölige Flüssigkeit, riecht äusserst durchdringend narkotisch, an Coniin und Nicotin erinnernd, reagirt stark alkalisch, verwandelt sich an der Luft in einen weichen harzähnlichen Körper; beginnt bei 140° zu kochen, giebt mit Platin ein Doppelsalz in schönen perlmutterglänzenden Blättchen, verbindet sich auch mit Kohlensäure.

Metacetonsäure = Propionsäure.

Metamorphin. Einmal bei der Bereitung des Morphins (nach der bei diesem Artikel beschriebenen Methode mit Kalk etc.) statt desselben als salzsaures Salz erhalten. Dieses wurde mit der seinem Gehalte an Chlor entsprechenden Menge schwefelsaurem Silber zerlegt, vom Chlorsilber abfiltrirt, mit kohlensaurem Baryt digerirt, und dem ausgewaschenen Gemenge von schwefelsaurem Baryt, kohlensaurem Baryt und Metamorphin letzteres durch Weingeist entzogen. — Platte, sternförmig vereinigte Säulen, schmeckt anfangs nicht, dann sehr schwach beissend, nicht bitter, wird bei 100° matt, bei 130° graubraun ohne zu schmelzen, schmilzt aber bei raschem Erhitzen zur farblosen Flüssigkeit, reagirt in wässriger Lösung nicht, in weingeistiger schwach alkalisch, löst sich in 6000 Th. kaltem und in 70 Th. kochendem Wasser, in 330 Th. kaltem und in 9 Th. kochendem Weingeist von 90%, nicht in Aether, in reinen und kohlensauren Alkalien, verhält sich gegen Schwefelsäure, Salpetersäure, Jodsäure wie das Morphin, wird durch Eisenchlorid graublau.

Methysticin. Eigenthümlicher krystallinischer Körper in der sog. Kawa-Wurzel (von *Piper methysticum*). Der weingeistige Auszug wird zum Extrakt verdunstet, dieses wieder in Weingeist aufgenommen, letztere Lösung krystallisirt und die Anschüsse durch Umkrystallisiren gereinigt. — Farb-, geruch- und geschmacklose, neutrale Krystalle, bei 130° schmelzbar, sich in höherer Temperatur zersetzend, unlöslich in Wasser (nach anderer Angabe wenig in kaltem, leichter in heissem Wasser), kaum in kaltem Weingeist, Aether und ätherischen Oelen, reichlich in heissem Weingeist und äther. Oelen; in Salzsäure mit gelber, in Salpetersäure mit rother, in reiner Schwefelsäure mit schöner violetter, in käuflicher aber mit blutrother Farbe.

Milchsäure = $C_6H_5O_5 + HO$. Da diese Säure leicht bei der freiwilligen Zersetzung (Gährung) von Pflanzenauszügen entsteht, so ist eine Entscheidung über ihr Vorkommen in Pflanzen immer mit grosser Vorsicht zu treffen, namentlich muss man sich versichert halten, dass während der Prüfung auf Milchsäure keine Art von Gährung eingetreten ist; dann aber dürfte das Resultat der Prüfung

häufig bejahend ausfallen. Wenigstens bin ich der Milchsäure im Pflanzenreiche nicht selten begegnet, und erkläre ich mir das Uebersehen dieser Säure bei Pflanzenanalysen nur aus dem Umstande, dass dieselbe sich durch keine auffällige Reaktion zu erkennen giebt, namentlich durch kein Metallsalz präcipitirt wird. Die Zerfliesslichkeit der milchsauren Alkalisalze macht es wahrscheinlich, dass Vieles, was man in Pflanzensäften und Auszügen bisher für äpfelsäure Salze hielt, und auch als die Ursache der Zerfliesslichkeit der Extrakte ansah, nicht aus äpfelsaurem sondern aus milchsaurem Alkali besteht. Die Prüfung auf Milchsäure geschieht in folgender Weise. Die wässerige Flüssigkeit wird mit Bleizucker und Bleiessig von allem dadurch Fällbaren befreiet, dann das überschüssige Blei durch kohlensaures Ammoniak beseitigt, weit eingedampft bis zum Sirup, eine concentrirte Lösung von Zinkacetat oder Chlorzink zugesetzt und die Mischung mehrere Tage kalt gestellt. Bei Gegenwart von Milchsäure bilden sich dann krystallinische Rinden von schwer (in 50 Th. kaltem Wasser) löslichen Zinklaktat. Dieses Salz hat die Formel $\text{ZnO} + \bar{\text{L}} + 3\text{HO}$ (in 100: 27,13 ZnO, 54,69 $\bar{\text{L}}$ und 18,18 HO), verliert bei 100° alles Wasser und enthält dann 66,83 Proc. Säure. Aus ihm kann die Säure durch Einleiten von Schwefelwasserstoff und Verdunsten, zuletzt im Vacuo erhalten werden. — Sie bildet dann einen farblosen Sirup von 1,21 spec. Gew., ist geruchlos, schmeckt stark und rein sauer, mischt sich mit Wasser und Weingeist in jedem Verhältniss, löst sich weniger leicht in Aether, wird bei 130° wasserfrei = $\text{C}_6\text{H}_5\text{H}_5$, erstarrt dann beim Erkalten zu einer blassgelben sehr bitter schmeckenden Masse und zersetzt sich in höherer Temperatur. Ihre Salze lösen sich alle in Wasser, viele allerdings in kaltem schwer.

Mohnöl, durch Pressen des Samens von *Papaver somniferum* (Papaveraceen) erhalten. — Goldgelb, dünn, schmeckt ein wenig scharf, wie Nussöl, hat 0,924 spec. Gew., wird erst bei —18° fest, trocknet an der Luft noch leichter als Leinöl, löst sich in 25 Th. kaltem und in 6 Th. heissem Weingeist, verseift leicht.

Mohrrübenöl, durch Destillation der Wurzel von *Daucus Carota* (Umbelliferen) mit Wasser bereitet. Riecht eigenthümlich stark durchdringend, schmeckt ebenso, zugleich erwärmend und etwas unangenehm, hat 0,886 spec. Gew.

Moosstärke = Lichenin.

Morin = $\text{C}_{18}\text{H}_8\text{O}_{10}$ (isomer mit der Moringersäure). Der gelbe Farbstoff des Holzes von *Morus tinctoria* (Urticeen). Man kocht das Holz mit Wasser aus, engt den Absud ziemlich weit ein, stellt in die Kälte, sammelt den entstandenen gelben Bodensatz,

presst ihn, löst ihn in heissem Weingeist, verdünnt mit der 10fachen Menge Wasser, sammelt den ausgeschiedenen Morinkalk, kocht ihn mit einer Auflösung von Oxalsäure in Weingeist, filtrirt heiss und lässt es krystallisiren. — Weisses krystallinisches Pulver, in ammoniakalischer Luft schwach gelblich werdend, schmeckt schwach bitter, nicht herbe, reagirt schwach sauer, verliert bei 180° Wasser, verändert sich bis 250° nicht weiter, zersetzt sich in noch höherer Temperatur und liefert Brenzcatechusäure, löst sich in 4000 Th. kaltem, in 1000 Th. kochendem Wasser, leicht in Alkohol mit dunkelgelber Farbe, auch leicht in Aether, wird durch Leim gefällt.

Morindin = $C_{28}H_{15}O_{15}$. Der gelbe Farbstoff der Wurzel von *Morinda citrifolia* (Rubiaceen). Man kocht mit Weingeist aus, filtrirt heiss, krystallisirt das beim Erkalten Abgeschiedene aus Weingeist und zuletzt, zur Entfernung von Aschenbestandtheilen, noch aus salzsäurehaltigem Weingeist um. — Schwefelgelbe feine seidenglänzende Nadeln, schmelzbar in der Hitze und sich in höherer Temperatur zersetzend; löst sich wenig in kaltem Wasser mit gelber Farbe, leicht in kochendem Wasser und scheidet sich aus dieser Lösung beim Erkalten als Gallerte, wenig in kaltem absolutem Weingeist, reichlich in verdünntem kochendem, nicht in Aether, in Alkalien mit orangerother Farbe, in conc. Schwefelsäure mit purpurrother Farbe, fällt die Salze der alkalischen Erden, der Erden und den Bleiessig.

Moringasäure, im Oele der Behennuss (von *Hyperanthera Moringa*, Cassieen), ist kaum verschieden von der Oelsäure.

Moringersäure = $C_{18}H_8O_{10}$. Im Holze von *Morus tinctoria* (Urticeen), als Ablagerung in der Mitte der Blöcke. Man krystallisirt diese Ablagerung wiederholt aus kochendem Wasser um, löst sie dann in mehr kochendem salzsäurehaltigem Wasser, filtrirt die beim Erkalten durch Abscheidung von röthlichem Harz sich trübende Lösung und überlässt sie der Ruhe, worauf die Säure sich langsam abscheidet. — Krystallisirt in hellgelben mikroskopischen Nadeln, schmeckt süsslich zusammenziehend, reagirt sauer, schmilzt bei 200° und zersetzt sich dann, löst sich in 6,4 Th. kaltem und in 2,14 Th. kochendem Wasser mit gelber Farbe, leicht in Alkohol, Aether, Holzgeist, nicht in ätherischen und fetten Oelen, wird durch Leim gefällt, durch Eisenoxydsalze schwarzgrün niedergeschlagen.

Morphin = $C_{34}H_{19}NO_6 + 2HO$. Im Opium, in den reifen und unreifen Kapseln und wohl auch in allen übrigen Theilen des *Papaver somniferum*, ferner in den Kapseln des *Papaver Rhoeas*. Man kocht das Opium mit Wasser aus, presst, wiederholt diess noch zweimal, engt alles auf die Hälfte ein, setzt Kalkmilch hinzu,

kocht $\frac{1}{4}$ Stunde lang, kolirt, presst, kocht den Kuchen noch zweimal mit Wasser aus, engt sämtliche kalkige Flüssigkeiten weit ein, setzt Salmiak hinzu, erhitzt 1 Stunde lang oder so lange als noch Ammoniak entweicht, stellt kalt, sammelt nach 8 Tagen den Absatz, wäscht ihn mit kaltem Wasser, löst ihn in Salzsäure, behandelt die Lösung nochmals mit Kalk und Salmiak, löst den Niederschlag nun abermals in Salzsäure, digerirt die Lösung mit Kohle, filtrirt, fällt mit Ammoniak und trocknet den Niederschlag. — Feine weisse seideglänzende Nadeln oder, aus der weingeistigen Lösung durch langsames Verdunsten gewonnen, ziemlich lange farblose, halbdurchsichtige schief rhombische Säulen, geruchlos, schwach bitter, in Lösung sehr bitter, verliert bei 120° sein Wasser und wird trübe, schmilzt weiterhin und zersetzt sich, löst sich in 1000 Th. kaltem und in 500 Th. kochendem Wasser, in 30 Th. kaltem und in 20 Th. kochendem Weingeist von 80 $\%$, reagirt darin deutlich alkalisch, nicht in Aether, in 60 Th. Chloroform, auch in Amylalkohol, sehr leicht in verdünnten Säuren, in conc. Schwefelsäure mit gelblicher Farbe, in conc. Salpetersäure mit rother, dann gelber Farbe, in wenig Salpetersäure enthaltender conc. Schwefelsäure violettroth, scheidet aus Jodsäure unter Bräunung sogleich Jod aus, färbt Eisenoxydsalze blau; löst sich in fixen ätzenden Alkalien und alkalischen Erden, wenig in Ammoniak, neutralisirt die Säuren vollständig. Seine Salze sind meist krystallisirbar, schmecken sehr bitter, lösen sich in Wasser, Weingeist, nicht in Amylalkohol, werden nur im ganz neutralen Zustande durch Gerbsäure gefällt.

Mucin. Eigenthümliche, in dem rohen Kleber enthaltene Proteïn-Substanz, deren Reindarstellung aber bis jetzt nicht gelungen ist. Siehe Kleber und Glutin.

Mudarin. Eigenthümliche bittere Substanz in der Wurzel der *Calotropis Mudarii* (Asclepiadeen). Wird durch Behandeln des weingeistigen Extrakts mit Wasser und Verdunsten der Solution erhalten. — Hellbraun, durchsichtig, spröde, geruchlos, von ekelhaft bitterm Geschmacke, unlöslich in Aether und Oelen; die in der Kälte gesättigte wässerige Lösung trübt sich bei gelindem Erwärmen, gelatinirt und scheidet sich endlich vollständig in Wasser und ein pechartiges Coagulum, welches sich beim Erkalten nicht wieder löst, dagegen geschieht diess allmählig in frisch zugegossenem Wasser. Die weingeistige Lösung gerinnt nicht.

Muskatblüthebalsam und -Oel s. Macisbalsam und -Oel.

Muskatnussbalsam, durch Pressen der Samen von *Myristica moschata* (Myristiceen) erhalten. Bräunlich gelb, mit weissen körnig krystallinischen Ausscheidungen reichlich durchsetzt, daher marmorirt

aussehend, riecht und schmeckt kräftig muskatartig, ist ziemlich fest, hat 0,956 spec. Gew., schmilzt bei 47° , löst sich schwer in kaltem Alkohol, leicht in Aether, Chloroform, Schwefelkohlenstoff, Benzol. Enthält ätherisches Oel (6 Pc.), Myristin (70 Pc.), Olein (20 Pc.), ein saures Harz, Butyrin und Spuren anderer flüchtiger Säuren.

Muskatnussöl, durch Destillation der Samen von *Myristica moschata* (Myristiceen) oder des durch Pressen daraus gewonnenen Balsams mit Wasser erhalten. Fast wasserhell, dünn, von kräftigem Geruch und Geschmack des Samens, neutral, setzt bei -7° noch nichts ab, hat 0,850 spec. Gew., fängt bei 160° an zu siedend, die Temperatur steigt aber allmähig über 200. Die Konstitution ist genau dieselbe wie die des Macisöls.

Mutterkrautöl, durch Destillation des blühenden *Pyrethrum* (*Matricaria*) *Parthenium* (Synanthereen) mit Wasser erhalten. Grünlich, setzt beim Stehen Stearopten ab, destillirt zwischen $165-220^{\circ}$ über.

Mykose = $C_{12}H_{11}O_{11} + 2HO$. Eigenthümliche Zuckerart im Mutterkorn, d. i. dem Mycelium der *Claviceps purpurea* (Fungi). Man fällt den wässerigen Auszug mit Bleiessig, entfernt aus dem Filtrate das Blei durch Schwefelwasserstoff, verdunstet zum Sirup und reinigt die nach einiger Zeit angeschossenen Krystalle durch Abwaschen mit Weingeist und Umkrystallisiren aus Wasser. — Krystallisirt in rhombischen Prismen, schmeckt süß, aber weniger als Rohrzucker, schmilzt bei 100° ohne merklichen Gewichtsverlust, verliert bei 130° unter Aufblähen 2 Aeq. Wasser, wird dann wieder fest und verliert nun kein Wasser mehr, schmilzt bei 210° neuerdings, bräunt sich weiterhin und riecht deutlich nach Caramel. Löst sich in weniger als dem gleichen Gewichte Wasser, in siedendem Alkohol nicht ganz zu 1 Pc., wird durch Alkalien, alkalisches Kupfer-tartrat nicht verändert, Salpetersäure giebt Oxalsäure ohne Schleim-säure, wird durch Erhitzen mit verdünnter Schwefelsäure in Krümel-zucker verwandelt. Rotirt 3mal stärker nach Rechts als der Rohr-zucker, stärker als das Dextrin.

Myricatalg (Myrtenwachs), durch Auskochen der Beeren von *Myrica cerifera* (Taxeen) mit Wasser erhalten. — Blassgrün, durch-scheinend, in der Kälte brüchig und zerreiblich, riecht und schmeckt gewürzhaft, hat 1,00 spec. Gew., schmilzt bei 44 bis 49° . Enthält viel Palmitinsäure, wenig Myristinsäure, grösstentheils im freien Zustande, keine Oelsäure und keine flüchtige Säure.

Myristin = $C_{90}H_{86}O_{12}$ ($C_6H_5O_3 + 3C_{28}H_{27}O_3$). Vorzüglich im Fette der Samen von *Myristica moschata*, *M. Otoba*, *sebifera* und wohl noch anderer Arten dieser Gattung (Myristiceen), im Fette

von *Cocos nucifera* (Palmæ), im Fette der *Bassia* (Sapotaceen), der *Myrica cerifera* (Taxeen), der *Dikabrotes* (der Frucht von *Mangifera Gabonensis*, Terebinthaceen). Man löst die Muskatnussbutter in 4 Theilen kochendem Weingeist, lässt erkalten, und wäscht das Auskrystallisirte mit Weingeist aus. — Weisse matte oder seiden-glänzende pulverige, unter dem Mikroskope nur körnige Masse, ohne Geruch und Geschmack, schmilzt bei 52° , löst sich nicht in Wasser, in 4458 Th. absolutem Weingeist bei $+17^{\circ}$, aber schon in 3 Th. kochendem, in $7\frac{1}{4}$ Th. Aether bei $+17^{\circ}$ und in $3\frac{1}{4}$ Th. kochendem.

Myristicinsäure = $C_{28}H_{27}O_3 + HO$. Vorkommen s. Myristin. Man verseift das Myristin mit Natronlauge, zersetzt die Seife mit einer Mineralsäure und krystallisirt das Abgeschiedene aus Weingeist um. — Weisse warzenförmige Gruppen oder feine Blättchen, bei $53,8^{\circ}$ schmelzend, unlöslich in Wasser, löslich in 545 Th. Weingeist von 50% bei $+17^{\circ}$, in 7 Th. absolutem Weingeist bei $+16^{\circ}$ und in $\frac{1}{4}$ Th. in der Hitze, in 2 Th. Aether bei $+16^{\circ}$. Ihre Salze mit den Alkalien lösen sich unzersetzt in Wasser.

Myronsäure. Als Kalisalz = $KO + C_{20}H_{18}NS_4O_{20}$ im Samen von *Sinapis nigra* (Cruciferen). Derselbe wird gepresst, mit Alkohol von 85% erst kalt, dann bei $50 - 60^{\circ}$ ausgezogen, hierauf mit kaltem oder warmem Wasser behandelt, der wässerige Auszug zur Abstumpfung freier Säure mit kohlensaurem Baryt versetzt, zum Sirup verdunstet, dieser zur Abscheidung schleimiger Stoffe mit schwachem Weingeist digerirt und das Filtrat zur Krystallisation verdunstet. Das Kalisalz krystallisirt in wasserhellen glasglänzenden kurzen rhombischen Säulen, ist luftbeständig, neutral, schmeckt kühlend bitter, löst sich leicht in Wasser, zerfällt in wässriger Lösung bei Gegenwart von Myrosin (Emulsin des weissen Senfs) in $KO + 2SO_3 + HO$, $C_8H_5NS_2$ und $C_{12}H_{12}O_{12}$, letzterer identisch mit dem Krümelzucker. Aus dem Kalisalze erhält man die Myronsäure durch Abscheidung des Kalis mit Weinsteinsäure, oder durch Umwandlung des Kalisalzes in das Barytsalz und Zerlegen des letztern durch Schwefelsäure. — Die Myronsäure bildet einen farb- und geruchlosen Sirup, schmeckt bitter, reagirt sauer, zersetzt sich leicht in der Hitze, löst sich leicht in Wasser, Weingeist, kaum in Aether, giebt mit Kali, Natron, Ammoniak, Baryt krystallisirbare, mit Kalk, Bleioxyd, Silberoxyd amorphe Salze von bitterm Geschmack.

Myrosin. Der eiweiss- oder emulsinartige Bestandtheil des schwarzen und weissen Senfs (*Sinapis alba* und *nigra*, Cruciferen), welcher durch Einwirkung auf die im schwarzen Senf enthaltene, an Kali gebundene Myronsäure unter gleichzeitiger Concurrenz von

Wasser das ätherische Senföl erzeugt. Aus dem schwarzen Senf lässt es sich nicht darstellen, weil es, sobald Wasser hinzukommt, gleich seine Wirkung auf das myronsaure Kali ausübt. Aus dem weissen erhält man es, wenn man ihn mit kaltem Wasser behandelt, die abfiltrirte Flüssigkeit bei einer 40° nicht übersteigenden Wärme zum Sirup verdunstet und mit Weingeist vermischt; das dadurch gefällte M. wird wieder in Wasser gelöst und die Lösung bei gelinder Wärme eingetrocknet. — Es gleicht in seinen Eigenschaften sehr dem Emulsin der Mandeln, giebt mit Wasser eine schleimige Lösung, die schon bei 60° , durch Weingeist und Säuren leicht gerinnt. Vom Albumin konnte es bis jetzt nicht getrennt werden.

Myroxocarpin = $C_{48}H_{35}O_6$. Eigenthümliche krystallinische Materie des weissen Perubalsams, welcher durch Pressen der innern Fruchtheile und Samen des Myroxylon (Myrospermum) peruiferum (Cassieen) erhalten wird. Man digerirt den Balsam mit Weingeist von mittlerer Stärke und lässt die klare Flüssigkeit verdunsten; die dabei anschliessenden Krystalle werden durch Thierkohle und Umkrystallisiren gereinigt. — Die Krystalle sind farb-, geruch- und geschmacklos, hart, glänzend, platt, dünn, über zolllang, unlöslich in Wasser, löslich in Weingeist und Aether, neutral, bei 115° schmelzbar, in höherer Temperatur sich grösstentheils zersetzend. Säuren und Alkalien wirken fast gar nicht ein; Salpetersäure verwandelt es langsam in Oxalsäure und ein amorphes Harz.

Myrrhe. Ausfluss des Stammes von Balsamodendron Myrrha (Terebinthaceen). Gelbbraun, wachs- bis harzglänzend, spröde, riecht balsamisch, schmeckt bitter aromatisch. Enthält etwa 45 Pc. Harz, 41 Pc. Gummi, 2,5 Pc. ätherisches Oel. Das Harz (Myrrhin) ist rothbraun, spröde, riecht in der Wärme myrrhenartig, schmilzt bei $90-95^{\circ}$, löst sich in Weingeist, Aether, Essigsäure, nur theilweise in heisser Kalilauge, und besteht aus $C_{48}H_{32}O_{10}$.

Myrrhenöl = $C_{20}H_{14}O_2$, durch Destillation der Myrrhe mit Wasser erhalten. Hellweingelb, dicklich, nach Myrrhe riechend und schmeckend, leichter als Wasser, reagirt sauer.

Myrtenöl, durch Destillation der Blätter, Blüthen und frischen Früchte von Myrtus communis (Myrtaceen) mit Wasser erhalten. Gelblich bis grünlich gelb, leichter als Wasser.

Napellin. Neben dem Aconitin zweites eigenthümliches Alkaloid der Wurzel von Aconitum Napellus, und wahrscheinlich auch anderer Arten dieser Ranunculaceen-Gattung. Zu seiner Darstellung zieht man aus dem rohen Aconitin vermittelt so wenig als möglich reinem Aether das Aconitin aus, löst den Rückstand in absolutem Weingeist,

filtrirt, setzt Bleizucker hinzu, so lange dadurch Trübung entsteht, schüttelt und digerirt, filtrirt, fällt das überschüssige Blei durch Schwefelwasserstoff, digerirt warm, filtrirt, verdunstet den Weingeist, setzt kohlsaures Kali hinzu, trocknet ein, erschöpft mit wasserfreiem Weingeist, filtrirt durch Thierkohle, und trocknet. — Zerrieben ein weisses elektrisches, bitter und hinterher brennend schmeckendes Pulver; löst sich in Aether etwas schwer, in Wasser und Weingeist bedeutend leichter als das Aconitin, reagirt deutlich alkalisch, sättigt die Säuren vollständig; wird (wegen seiner Löslichkeit in Wasser) aus der wässerigen, mittelst Säure bewerkstelligten Lösung durch Ammoniak nicht gefällt.

Narceïn = $C_{46}H_{29}NO_{18}$. Im Opium. Den wässerigen Opiumauszug, woraus man durch Uebersättigen mit Ammoniak, Aufkochen, Erkaltenlassen, Filtriren, Concentriren des Filtrats und Fällen mit Barytwasser, Meconin, Morphin, Narcotin und Meconsäure geschieden hat, versetzt man mit kohlsaurem Ammoniak, um den überschüssigen Baryt zu entfernen, und verdunstet zum Sirup, wo nach einigen Tagen unreines Narceïn herauskrystallirt, welches man durch Abpressen der Mutterlauge und Umkrystallisiren aus Weingeist reinigt. Etwa anhängendes Codeïn und Meconin werden durch Aether weggenommen. — Es krystallisirt in weissen seideglänzenden zarten Nadeln, schmeckt schwach bitter mit fast metallischem Nachgeschmack, schmilzt bei 92° und zersetzt sich in höherer Temperatur; löst sich in 375 Th. kaltem und in 230 Th. heissem Wasser (nach Anderson leicht in heissem Wasser), leicht in Weingeist, nicht in Aether, reagirt nicht alkalisch, wird von Ammoniak und verdünnten fixen Alkalien leichter gelöst als von Wasser, aber durch Zusatz von viel conc. Kalilauge, selbst aus heisser Lösung, als ölige Masse geschieden. Mit verdünnter Salpetersäure erhält man beim Erhitzen eine gelbe Flüssigkeit und mit Kali entwickelt sich dann der Geruch einer flüchtigen Base; mit conc. Salpetersäure entsteht Oxalsäure. In conc. Schwefelsäure löst es sich mit intensiv rother, beim Erwärmen grüner Farbe. Mit starker Salzsäure giebt es nicht die von Pelletier beobachtete blaue Farbe. Die Salze mit Schwefelsäure, Salpetersäure und Salzsäure krystallisiren, reagiren aber sauer.

Narcotin = $C_{46}H_{25}NO_{14}$. Im Opium, auch in den reifen Kapseln des *Papaver somniferum*; ferner in der Wurzel des *Aconitum Napellus* (Ranunculaceen) und anfangs Aconellin genannt. Man erschöpft das Opium mit kaltem Wasser, extrahirt es dann mit salzsaurem Wasser, fällt diesen Auszug mit doppeltkohlsaurem Natron, erschöpft den Niederschlag mit Weingeist von 80% , destillirt $\frac{1}{2}$ bis

$\frac{2}{3}$ des Weingeists ab und giesst den Rückstand kochend heiss in ein flaches Gefäss, worauf bald N. herauskrystallisirt, das man mit kaltem Weingeist wäscht und aus heissem umkrystallisirt. Oder: Man extrahirt das Opium gleich mit salzsaurem Wasser und fällt aus der Flüssigkeit das N. mit Kochsalz; den Niederschlag löst man in Salzsäure, fällt mit Kali und krystallisirt aus Weingeist um. — Farblose perlgänzende Nadeln, ohne Geruch und Geschmack, neutral, schmilzt bei 170° und zersetzt sich weiterhin, löst sich nicht in kaltem, nicht oder nur sehr wenig in kochendem Wasser, in 100 Th. kaltem und in 20 Th. kochendem Weingeist von 85%, in 126 Th. kaltem und in 40 Th. kochendem Aether, sehr leicht in Chloroform, wenig in Oelen, nicht in Alkalien, leicht in Säuren; wird durch conc. Schwefelsäure gelb, dann orange, durch Salpetersäure gelb, in der Wärme roth, durch wenig Salpetersäure enthaltende Schwefelsäure schön blutroth. Seine Salze reagiren sauer, sind meist unkrystallisirbar, schmecken bitterer als die Morphinsalze, lösen sich in Wasser, Weingeist und Aether, die mit schwachen Säuren werden schon durch viel Wasser zersetzt, die mit flüchtigen Säuren verlieren ihre Säure beim Abdampfen theilweise. Reine und kohlensaure Alkalien fällen das N. vollständig.

Nartheecin. Eigenthümlicher kratzender Bestandtheil des Krautes von *Nartheceum ossifragum* (Liliaceen). Man erschöpft erst mit Wasser, zieht dann den Rückstand mit Weingeist aus, fällt die Tinktur mit Bleizucker, entfärbt sie mit Thierkohle, fällt das überschüssige Blei mit Schwefelwasserstoff, zieht den meisten Weingeist durch Destillation ab, lässt freiwillig verdunsten und reinigt durch Umkrystallisiren aus Aether. — Weisse warzenähnliche Masse, schmeckt sehr kratzend, schmilzt bei 35° und verbleibt dann im amorphen Zustande, reagirt sauer, löst sich wenig in Wasser, leicht in Weingeist und Aether, auch in Alkalien und wird daraus durch Säuren wieder gefällt; ist nicht flüchtig.

Nartheceumsäure. Eigenthümliche krystallinische Säure des Krautes von *Nartheceum ossifragum* (Liliaceen). Man extrahirt mit Wasser, dem etwas Natron zugesetzt ist, fällt den mit Essigsäure angesäuerten Auszug mit Bleizucker, dann mit Bleiessig, zersetzt den letztern Niederschlag mit Schwefelwasserstoff, verdunstet das Filtrat zum Extrakt, zieht dieses mit Aether aus, und verdunstet letztern. — Weisse nadelförmige Krystalle von saurem Geschmack, nicht flüchtig, löslich in Wasser, Weingeist und Aether, giebt mit reinen und erdigen Alkalien leicht lösliche Salze, welche durch die meisten Metallsalze gefällt werden.

Nelkencimmtöl, durch Destillation der Rinde von *Persea caryophyllata* (Laurineen) mit Wasser erhalten; ist schwerer als Wasser, ähnlich dem Nelkenöle und ähnlich konstituiert.

Nelkenöl, aus den Blütenknospen (Gewürznelken) und Blütenstielen von *Caryophyllus aromaticus* (Myrtaceen) durch Destillation mit Wasser erhalten. Farblos, mit der Zeit sich färbend, vom Geruch und Geschmack der Nelken, 1,030 bis 1,060 spec. Gewicht. Gemisch von einer Säure und einem Kohlenwasserstoff (s. die beiden folgenden Artikel).

Indifferentes Nelkenöl = $C_{20}H_{16}$. Findet sich besonders in den beim Destilliren der Gewürznelken mit Wasser zuerst übergehenden Antheilen. Aus dem Nelkenöle erhält man es durch Destillation über Kalilauge, Waschen, Entwässern mit Chlorcalcium und Rektificiren. — Es ist farblos, stark lichtbrechend, riecht wie Terpenthinöl, löst sich noch weniger in Weingeist als das letztere, hat ein spec. Gew. von 0,910, siedet bei 142—151°.

Nelkensäure = $C_{20}H_{11}O_3 + HO$. Im Nelkenöl neben einem dem Terpenthinöle isomeren Kohlenwasserstoffe, im Pimentöle dessgleichen, im Cimmtblätteröle dessgl., im Canellaöle und im Nelkencimmtöle. Man stellt sie gewöhnlich aus dem Nelkenöle dar, indem man dasselbe mit Kalilauge erhitzt, wobei der Kohlenwasserstoff fort geht, zum Rückstande Schwefelsäure oder Phosphorsäure setzt, wieder destillirt und nun die Nelkensäure auffängt. — Sie ist ein farbloses Oel vom Geruch und Geschmack der Nelken, 1,068 spec. Gew., siedet bei 242—251°, reagirt sauer, löst sich wenig in Wasser, leicht in Weingeist, Aether, Essigsäure. Ihre Salze sind meist krystallisirbar und, mit Ausnahme des Barytsalzes, durch Wasser und Weingeist leicht zersetzbar.

Nelkenwurzöl, durch Destillation der Wurzel von *Geum urbanum* (Potentilleen) mit Wasser erhalten. — Grünlich gelb, butterartig, riecht nach Nelken.

Neroliöl, durch Destillation der Blüten von *Citrus Aurantium* und anderer Arten dieser Gattung (Hesperideen) mit Wasser erhalten. Bei dieser Operation wird ein in Wasser leicht lösliches und ein darin schwer lösliches Oel gewonnen; das erstere bildet einen Bestandtheil der sog. Aqua Naphæ, das letztere erscheint wasserhell oder gelblich, von äusserst angenehmem Geruch, reagirt neutral, hat 0,85 bis 0,90 spec. Gew., setzt mit der Zeit Stearopten ab.

Nicotianin = $C_{40}H_{32}N_2O_6$. Setzt sich aus dem wässerigen Destillate des Tabaks auf der Oberfläche ab. — Weisse Blättchen, wie Tabakrauch riechend, nicht scharf sondern warm und bitterlich gewürzhaft schmeckend, löslich in Wasser, Weingeist und Aether, auch in Kalilauge und letztere Lösung liefert beim Destilliren Nicotin.

Nicotin = $C_{10}H_7N$. Flüchtiges Alkaloid in den Arten der Gattung *Nicotiana* (Solaneen). Die zerkleinerten Tabaksblätter zieht man mit Wasser, welches 1 Pc. Schwefelsäure enthält, heiss aus, kolirt, presst, engt die Flüssigkeit zum Sirup ein, setzt demselben $\frac{1}{20}$ vom Gewichte der Blätter Holzkohlenpulver hinzu, verdampft weiter, trocknet ganz aus, pulvert die Masse, behandelt sie warm mit Alkohol von 90%, lässt erkalten, filtrirt, verjagt den Alkohol, setzt Wasser hinzu, filtrirt vom ausgeschiedenen Harze ab, destillirt die Flüssigkeit mit Kalihydrat, sättigt das Destillat mit Schwefelsäure, trocknet es fast ganz ein und schüttelt die Masse mit absolutem Alkohol, wodurch sich bloss das schwefelsaure Nicotin löst, schwefelsaures Ammoniak aber zurückbleibt. Von dieser Lösung verjagt man den Alkohol, das rückständige Nicotinsulphat giesst man in conc. wässriger Lösung in ein Stöpselglas, setzt einige Stücke Kalihydrat hinzu, giesst nach dessen Lösung Aether auf, schüttelt, giesst den mit dem Nicotin beladenen Aether in ein anderes Stöpselglas und lässt den Aether daraus freiwillig verdunsten. — Farbloses Oel von widrigem Tabakgeruch, äusserst scharf und brennend schmeckend, bei -10° noch flüssig, spec. Gew. = 1,033, siedet bei $240-250^\circ$, destillirt unter partieller Zersetzung, reagirt stark alkalisch, färbt sich am Lichte, auch an der Luft braun, löst sich in Wasser in jeder Menge, ebenso in Alkohol und Aether, leicht in fetten Oelen, weniger in ätherischen, sättigt die Säuren vollständig.

Nigellin. Bitterstoff des Samens der *Nigella sativa* (Ranunculaceen); bisher nur als Extrakt dargestellt.

Nucin. In den grünen Fruchtschalen von *Juglans regia* (Terebinthaceen). Man extrahirt mit Benzol oder Schwefelkohlenstoff, welche man aber nur kurze Zeit damit in Berührung lässt, verdunstet, vermengt den Rückstand mit Quarzsand und sublimirt bei $60-80^\circ$. — Rothgelbe stark glänzende sehr spröde Nadeln, unzersetzt sublimirbar, stickstofffrei, unlöslich in Wasser, schwerlöslich in Weingeist, leicht in Aether, färbt sich mit reinen, kohlensauren, borsäuren und phosphorsauren Alkalien, Bleiessig prächtig purpurn, löst sich reichlich in jenen Alkalien und Alkalisalzen und wird daraus durch Säuren in braunrothen Flocken gefällt.

Oelsäure = $C_{36}H_{72}O_2 + HO$. Als Triolein in den meisten (nicht trocknenden) flüssigen und festen Fetten. Man verseift z. B. Mandelöl oder Olivenöl mit Natronlauge, zerlegt die Seife mit Salzsäure, digerirt die ausgeschiedenen fetten Säuren mehrere Stunden bei 100° mit Bleioxyd und behandelt das Produkt mit Aether, der das ölsaure Bleioxyd löst, die Bleisalze der festen Säuren aber

nicht. Die ätherische Lösung scheidet beim Schütteln mit überschüssiger wässriger Salzsäure Chlorblei ab, das in der unteren wässrigen Schicht zu Boden sinkt, während die Oelsäure in Aether gelöst und durch Verdunsten des Aethers zurückbleibt, aber noch nicht ganz rein, sondern mit anhängenden Oxydationsprodukten und Farbstoffen, zu deren Entfernung man sie bei -6 bis 7° erstarren lässt, dann zwischen Papier presst, wobei die reine Säure im Papiere bleibt. — Schöne blendend weisse Nadeln, geruchlos, geschmacklos, reagirt im unveränderten Zustande auch in weingeistiger Lösung neutral, schmilzt bei 14° , gesteht bei $+4^{\circ}$ zur harten krystallinischen Masse, hat bei $+15^{\circ}$ 0,898 spec. Gew., verdampft im Vacuo ohne Zersetzung, bräunt sich über 100° stark und zersetzt sich dann immer mehr, ist im festen Zustande an der Luft unveränderlich, absorbirt aber im flüssigen viel Sauerstoff und wird ranzig, löst sich nicht in Wasser, mischt sich mit Weingeist und Aether in jedem Verhältniss. Ihre Verbindungen mit Basen sind weich, oft ölig oder leicht zum Oele schmelzbar, leichter in Weingeist als im Wasser und besonders in Aether löslich. Die Ö. wird durch Untersalpetersäure fest.

Oelsüss = Glycerin.

Oenolin oder **Oenolinsäure** = $C_{20}H_9O_9 + HO$. Der rothe Farbstoff der Schalen der Weinbeeren (von *Vitis vinifera*, Ampelideen). Man extrahirt die mit Wasser ausgewaschenen Schalen mit Essigsäure enthaltendem Wasser, fällt die Lösung mit Bleizucker und zerlegt den gewaschenen Niederschlag noch feucht mit Schwefelwasserstoff. Das gewaschene Schwefelblei giebt an weingeistige Essigsäure den Farbstoff ab, welcher beim Verdunsten der Lösung zurückbleibt und durch Auskochen mit Aether von anhängendem Fett befreiet wird. — Eine fast schwarze Masse, zum schön violetten Pulver zerreiblich, zum rothbraunen Pulver, wenn sie bei 100 bis 120° getrocknet war, luftbeständig, blähet sich in der Hitze auf und zersetzt sich, löst sich nicht in Wasser, wohl aber in mit Essigsäure oder Weinsäure angesäuertem, in Holzgeist, nicht in reinem, wohl aber in wenn auch sehr wenig Essigsäure enthaltendem Weingeist mit blauer, bei mehr Essigsäure mit rother Farbe, nicht in Aether, Benzol, Chloroform, Schwefelkohlenstoff, flüchtigen und fetten Oelen. Bleizucker fällt die weingeistige Lösung rein blau, salpetersaures Bleioxyd fällt violett, Bleiessig blau ins Braune, Eisenvitriol blauviolett, schwefelsaures Eisenoxyd dunkelkastanienbraun, Eisenchlorid gelblich, Kupferacetat kastanienbraun, Zinnchlorür violettroth, salpetersaures Quecksilberoxydul weinhefefarbig, salpetersaures Quecksilberoxyd hellbraun, Silbernitrat braunroth, Alaun nicht.

Oleandrin. Alkaloid in den Blättern und Zweigen des Nerium Oleander (Apocyneen), begleitet von einem zweiten, Pseudocurarin genannten Alkaloide. Zu ihrer Darstellung wird die concentrirte wässerige Abkochung genau mit Gerbsäure ausgefällt und der mit wenig kaltem Wasser gewaschene Niederschlag nur kurze Zeit mit einer wässerigen Lösung von Gerbsäure behandelt, wobei das gerbsaure Pseudocurarin sich löst, während die gerbsaure Verbindung des Oleandrins zurückbleibt. Letzteres wird in Aether aufgenommen und diese Lösung mit Aetzkalk behandelt, wodurch Gerbsäure und Blattgrün entfernt werden; das Filtrat überlässt man der freiwilligen Verdunstung. — Schwach gelblich harzartig, sehr bitter, wenig löslich in Wasser, leicht löslich in Weingeist und Aether, giebt mit Säuren unkrystallisirbare Salze, wird durch Goldchlorid und Platinchlorid gefällt. Wirkt giftig.

Oleïn (Trioleïn) $= C_{108}H_{104}O_{12} = C_6H_5O_3 + 3C_{36}H_{33}O_3$. Bildet den Hauptbestandtheil der nicht trocknenden Oele, und ist in kleinerer Menge in den festen Fetten enthalten. Man stellt ein solches fettes Oel in eine Kälte von -5° , presst das Ausgeschiedene ab, stellt das flüssig Gebliebene wieder bei -10° hin und presst das Feste wieder ab. — Neutrales Oel, geruchlos, schmeckt milde, hat 0,914 spec. Gew., bleibt noch unter -10° flüssig, verflüchtigt sich unzersetzt im Vacuo und theilweise bei gewöhnlicher Temperatur, löst sich sehr wenig in Weingeist, reichlich in Aether, verseift sich leichter als die trocknenden Oele und die festen Fette, wird an der Luft ranzig, in dünnen Lagen dicker, aber nicht trocken. Wird durch Untersalpetersäure fest.

Olibanum. Gummiharziger Ausfluss der Boswellia papyrifera und sacra (Terebinthaceen). — Gelbliche bis bräunliche weissbestäubte Körner, schwach aromatisch, in der Wärme stärker riechend, aromatisch etwas scharf bitter schmeckend. Enthält 56 Pc. Harz, 31 Pc. Gummi, 6 Pc. Bassorin und 5 Pc. äther. Oel. Das Harz ist röthlichgelb, spröde, geschmacklos, erweicht bei 100° , schmilzt aber erst in höherer Temperatur vollständig und besteht aus $C_{40}H_{32}O_6$.

Olibanumöl, durch Destillation des Olibanums mit Wasser erhalten. Gelblich, dünn, riecht terpenthinartig aber angenehmer, hat 0,866 spec. Gew., siedet bei 162° , besteht aus einem sauerstofffreien und sauerstoffhaltigen Antheile.

Olivamarin. Bitterstoff aller Organe der Olea europæa (Jasmineen), besonders der Blätter und noch mehr der unreifen Früchte, aber bis jetzt nur als Extrakt bekannt.

Olivenöl, durch Pressen des Fruchtfleisches von *Olea europæa* erhalten. Grünlichgelb, milde und angenehm schmeckend, von 0,916 spec. Gew., gesteht schon bei $+10^{\circ}$ theilweise körnig, bei 0° ganz, löst sich sehr wenig in Holzgeist, Weingeist. Besteht wesentlich aus 30 Palmitin und 70 Olein.

Olivil $= C_{28}H_{48}O_{10} + 2HO$. Im Gummi des Olivenbaums, worin ausserdem noch Harz und etwas Benzoësäure. Man behandelt das Gummi mit Aether, welcher das Harz aufnimmt, kocht den Rückstand mit Weingeist von 36° B., filtrirt heiss und lässt erkalten. Der entstandene Krystallbrei wird mit kaltem Weingeist gewaschen und aus kochendem Weingeist umkrystallisirt. — Farblose Krystalle, geruchlos, bittersüss, etwas gewürzhaft schmeckend, neutral, schmilzt bei 120 und verliert sein Wasser, zersetzt sich in höherer Temperatur, löst sich wenig in kaltem, in 32 Th. kochendem Wasser, leicht in Weingeist, Holzgeist, conc. Essigsäure, wenig in Aether und in Oelen, wird durch conc. Schwefelsäure blutroth und dann verkohlt, durch verdünnte Schwefelsäure oder Salzsäure nicht verändert.

Onocerin $= C_{24}H_{20}O_2$. In der Wurzel von *Ononis spinosa* (Papilionaceen). Die weingeistige Tinktur der Wurzel wird zum Sirup verdunstet, die nach einigen Tagen ausgeschiedenen Krystalle abgepresst, mit kaltem Wasser gewaschen und mit Zusatz von Thierkohle umkrystallisirt. — Kleine zarte, sehr leichte, schön atlasglänzende Krystalle, ohne Geruch und Geschmack, beim Reiben stark elektrisch werdend, neutral, schmelzbar in der Hitze, unlöslich in Wasser, löslich in kochendem Alkohol, sehr wenig in Aether, leicht in warmem Terpenthinöl, indifferent gegen Alkalien und Salzsäure.

Ononid $= C_{36}H_{22}O_{16}$. Bittersüsser Stoff der trocknen Wurzel von *Ononis spinosa* (Papilionaceen), vielleicht erst aus dem wahren Glycyrrhizin beim Trocknen entstanden. Man fällt die wässerige Abkochung mit verdünnter Schwefelsäure, wäscht die braunen Flocken mit kaltem Wasser, trocknet sie, löst sie in absolutem Weingeist, verdunstet die Lösung zur Trockne und wiederholt dieses Lösen und Verdunsten so oft, bis der Verdunstungsrückstand sich in absolutem Weingeist völlig löslich zeigt. — Dunkelgelbe amorphe spröde Masse, anfangs bitter, dann anhaltend süß schmeckend, reagirt sauer, schmilzt in der Hitze und zersetzt sich dann, löst sich in Wasser, Weingeist, wird durch Metallsalze gefällt.

Ononin $= C_{60}H_{34}O_{26}$. Krystallinischer Stoff der Wurzel von *Ononis spinosa* (Papilionaceen). Man fällt den Absud mit Bleizucker, leitet in das Filtrat Schwefelwasserstoff, wäscht den aus Schwefelblei und O. bestehenden Niederschlag, trocknet ihn, kocht

ihn mit Weingeist aus und krystallisirt das extrahirte O. aus Weingeist mit Hülfe von Thierkohle um. — Farblose vierseitige Nadeln oder Blättchen, ohne Geruch und Geschmack, schmilzt bei 235° , zersetzt sich in höherer Temperatur, löst sich nicht in kaltem, wenig in kochendem Wasser, schwer in starkem Weingeist, fast gar nicht in Aether, in conc. Schwefelsäure mit rothgelber, dann kirschroth werdender Farbe; zerfällt durch Kochen mit verdünnten Säuren in Zucker und sich krystallinisch ausscheidendes Formonetin (ameisensaures Ononetin $= C_{46}H_{19}O_9 + C_2HO_3$), durch Kochen mit Alkalien oder alkalischen Erden in krystallinisches Onospin $= C_{58}H_{34}O_{24}$ und Ameisensäure. Formonetin ist geschmacklos, Onospin fast geschmacklos.

Opian = Narcotin.

Opianin $= C_{66}H_{36}N_2O_{21}$. Im Opium, aber bis jetzt nur in der ägyptischen Sorte gefunden. Man extrahirt dasselbe mit Wasser, fällt den Auszug mit Ammoniak, wäscht den Niederschlag (Gemenge von Morphin und Opianin) mit Wasser und Weingeist, trocknet, löst ihn in heissem Weingeist, entfärbt mit Thierkohle und lässt krystallisiren, wo das Op. zuerst anschießt. — Farblose schief-rhombische Krystalle, geruchlos, schmeckt in weingeistiger Lösung stark und anhaltend bitter, reagirt stark alkalisch, bleibt bis 100° unveränderlich, zersetzt sich in höherer Temperatur, löst sich nicht in Wasser, wenig in kochendem Weingeist, in Salpetersäure enthaltender Schwefelsäure mit blutrother Farbe. Wird von Einigen für identisch mit dem Narcotin gehalten.

Opianyl = Meconin.

Opobalsamum siccum = Tolubalsam.

Opobalsamum verum = Meccabalsam.

Opopanax. Gummiharziger Ausfluss der Ferula Opopanax (Umbelliferen). Rothgelb bis schmutzig weiss, matt, riecht unangenehm balsamisch, schmeckt bitter und scharf. Enthält 42 Pc. Harz, dann Gummi, Kautschuk, Wachs, ätherisches Oel. Das Harz ist rothgelb, schmilzt bei 50° , löst sich in Weingeist, Aether, Alkalien und hat die Formel $C_{40}H_{25}O_{14}$.

Orangenschalenöl $= C_{20}H_{16}$. Durch Pressen der zerriebenen Fruchtschalen von Citrus Aurantium (Hesperideen) gewonnen und durch nachherige Rektifikation gereinigt. — Riecht angenehm, hat ein spec. Gew. von 0,830—0,880, siedet bei 180° .

Orcin $= C_{14}H_8O_4 + 2HO$. Eigenthümlicher süsser Stoff, findet sich in den zur Bereitung des Orseille und des Lackmus dienenden Flechten Lecanora, Roccella, Variolaria. Zu seiner Darstellung

extrahirt man mit Alkohol, verdunstet den Auszug, stellt kalt, giesst von dem ausgeschiedenen Harze ab, verdampft die Flüssigkeit zum Extrakt, extrahirt dasselbe mit Wasser, verdunstet diesen wässerigen Auszug zum Sirup, stellt kalt, und reinigt die angeschossenen Krystalle durch Umkrystallisiren. — Farblose Krystalle, die im Vacuo getrocknet und aus wasserfreiem Aether umkrystallisirt wasserfrei werden; schmeckt sehr süß, aber widrig, reagirt neutral, schmilzt in gelinder Hitze, verliert das Wasser, siedet bei etwa 280° und destillirt unzersetzt über, löst sich sehr leicht in Wasser, auch in Weingeist, Aether. Die wässerige Lösung giebt mit Eisenchlorid einen dunkelrothen Niederschlag, welchem Ammoniak das Orcin entzieht; Bleiessig fällt die Lösung weiss und dieser Niederschlag wird an der Luft bald roth. An der Luft wird die mit ein wenig Ammoniak versetzte Lösung allmählig braunroth, unter Bildung von Orcein $= C_{14}H_7NO_6$. Silbernitrat, Quecksilberchlorid und Kupfersulphat geben mit Orcin keine Fällung. Mit Silbernitrat und dann Ammoniak versetzt, entsteht ein flockiger Niederschlag, beim Kochen ein Silberspiegel und die Flüssigkeit wird roth.

Oreoselon s. Peucedanin.

Orleanroth $= C_{16}H_{13}O_2$. Der harzige Farbstoff des Orleans (des Fruchtmарkes der *Bixa orellana*, Bixaceen). Man behandelt denselben erst mit Wasser zur Entfernung eines gelben Farbstoffs und anderer Verunreinigungen, trocknet, extrahirt dann mit Weingeist, verdunstet die Tinktur, behandelt mit Aether und trocknet die ätherische Tinktur ein. Roth, amorph, löslich in Weingeist, Aether, Kalilauge, wird durch conc. Schwefelsäure blau.

β Orsellsäure = Lecanorsäure.

Osmitopsisöl $= C_{20}H_{18}O_2$. Durch Destillation der Blüthenköpfe von *Osmitopsis asteriscoides* (Synanthereen) mit Wasser erhalten. Gelblich, rektificirt farblos, dünnflüssig, riecht durchdringend, unangenehm nach Campher und Cajeputöl, schmeckt brennend, kratzend, löst sich leicht in Alkohol, hat 0,921 spec. Gew., siedet bei 178° .

Ostindisches Grasöl, durch Destillation des *Andropogon Iwarancusa* (Gramineen) mit Wasser erhalten. Wasserhell bis gelblich, dünn, riecht durchdringend gewürzhaft, ähnlich dem Rosenöl aber schwächer, schmeckt scharf dem Citronenöle ähnlich, reagirt neutral, leichter als Wasser, siedet bei 147° und höher. Gemisch mehrerer Oele.

Otobafett, von *Myristica Otoba*, kommt dem Muskatnussbalsam nahe.

Oxalsäure $= C_2O_3 + HO + 2 \text{ Aeq.}$ Sie findet sich als saures Alkalisalz in den Stängeln und Blättern der Oxalideen, Polygoneen,

Chenopodeen, ist aber als neutrales Kalksalz sehr verbreitet, besonders in den Wurzeln und Hölzern. Da der oxalsaure Kalk in Wasser und Pflanzensäuren (z. B. Essigsäure) unlöslich ist, so kommt der Fall, dass ein wässriger Pflanzenauszug Oxalsäure enthält, nur selten vor.

Die Darstellung der Oxalsäure geschah früher aus den daran reichen Arten *Oxalis* und *Rumex*; jetzt verfährt man billiger, indem man Salpetersäure auf Zucker einwirken lässt, oder gewisse organische Substanzen (u. a. Sägespäne) mit ätzenden Alkalien in höherer Temperatur behandelt. Die reine Oxalsäure krystallisirt in farb- und geruchlosen schiefrrhombischen Säulen und Nadeln, schmeckt stark sauer, verliert in gelinder Wärme das Krystallwasser (2 Aeq.) und verflüchtigt sich in stärkerer Hitze (bei 150°) ziemlich unzer setzt in weissen stechenden Dämpfen. Wird sie dagegen rasch erhitzt, so schmilzt sie bei 98° und zersetzt sich bei 155° vollständig in Ameisensäure, Wasser, Kohlenoxyd und Kohlensäure. Sie löst sich in 10 Th. kaltem und gleichen Th. kochendem Wasser, in 2 $\frac{1}{2}$ Th. kaltem und 2 Th. kochendem Alkohol, wenig in Aether. Mit conc. Schwefelsäure erwärmt, zerfällt sie in Kohlensäure und Kohlenoxyd. Die meisten oxalsauren Salze lösen sich nicht in Wasser, wenige in Oxalsäure- und in Salmiak-Lösung, alle in verdünnter Salpetersäure, jedoch schwieriger als die meisten andern nicht in Wasser löslichen organischsauren Salze; die in Wasser gelösten Salze fallen, wenn nicht eine starke Mineralsäure bedeutend vorwaltet, alle gelösten Kalksalze, selbst den Gyps.

Die Erkennung der Oxalsäure, ihre Unterscheidung von allen übrigen bekannten organischen Säuren und ihre quantitative Bestimmung beruht auf ihrem Verhalten zum Kalk, womit sie einen weissen feinpulverigen, in Essigsäure unlöslichen Niederschlag giebt, der sich durch schwaches Glühen in kohlen sauren Kalk umwandelt, ohne dabei schwarz zu werden. Wegen des bei weitem häufigsten Vorkommens der Oxalsäure als Kalksalz, trifft man sie bei Pflanzenanalysen meist erst in dem mit verdünnter Salzsäure bereiteten Auszuge an. Siehe No. VI des dritten Abschnittes der zweiten Abtheilung.

Oxyacanthin = $C_{32}H_{23}NO_{11}$. Neben dem Berberin zweites Alkaloid in der Wurzelrinde der *Berberis vulgaris*, auch in einer andern *Berberis*-Art aus Mexico gefunden. Man verdünnt die bei der Bereitung des (salzsauren) Berberins erhaltene Mutterlauge mit Wasser, fällt sie mit Soda, wäscht den Niederschlag mit Wasser, behandelt ihn mit Salzsäure, filtrirt, fällt mit Ammoniak, wäscht, trocknet den Niederschlag, extrahirt ihn mit Aether, verdunstet die

Lösung, nimmt wieder in Salzsäure auf, fällt mit Ammoniak und trocknet. — Blendend weisses amorphes sehr elektrisches Pulver, am Sonnenlichte gelb werdend, verwandelt sich durch Uebergiessen mit wenig Aether oder Weingeist in feine Nadeln, schmeckt rein bitter, reagirt alkalisch, verliert bei 100° 3,13 Pc., schmilzt bei 139° und zersetzt sich dann, löst sich kaum etwas in Wasser, in 30 Th. kaltem und in 1 Th. kochendem Weingeist von 90 $\frac{0}{10}$, in 125 Th. kaltem und in 4 Th. kochendem Aether, sehr leicht in Chloroform, auch in Oelen, in conc. Schwefelsäure mit braunrother Farbe, macht aus Jodsäure das Jod frei; verbindet sich mit Säuren zu meist krystallisirbaren, in Wasser und Weingeist löslichen Salzen.

Oxypinotannsäure = $C_{14}H_8O_9$. Zu Ende Decembers in den Nadeln von *Pinus sylvestris* (Coniferen) vorkommend. Wird bei der Darstellung des Pinipikrins (s. d.) als Bleisalz erhalten. Man behandelt mit verdünnter Essigsäure, fällt das Filtrat mit Bleiessig, wodurch reineres Bleisalz niederfällt, zerlegt den gewaschenen Niederschlag mit Schwefelwasserstoff und verdunstet das Filtrat im Wasserbade. — Ein graues oder bräunliches Pulver, geruchlos, schmeckt stark zusammenziehend, löst sich leicht in Wasser und in Alkohol, fällt weder den Leim noch den Brechweinstein, färbt Eisenoxydsalze grün. Durch Kochen mit verdünnter Schwefelsäure scheidet sich ein rothes Pulver ab, aber die überstehende Flüssigkeit enthält keinen Zucker.

Palmfett, aus den Fruchtschalen von *Elaeis guineensis* gewonnen. Gelb, salbenartig, riecht nach Veilchen, schmeckt milde, schmilzt bei 27°, im ältern Zustande erst bei 32 bis 36°, wird leicht ranzig, bleicht an der Sonne aus. Enthält Olein und Palmitin.

Palmitin (Tripalmitin) = $C_{102}H_{98}O_{12}$. Als palmitinsaures Glyceryloxyd = $C_6H_5O_3 + 3C_{32}H_{31}O_3$ allgemein verbreitet in den Fetten des Pflanzenreichs, besonders reichlich im Palmfett (von *Elaeis guineensis*), im Talg der *Stillingia sebifera* (Euphorbiaceen), im japanischen Wachse (von *Rhus succedanea*, Terebinthaceen), im Wachse von *Myrica cerifera* (Taxeen). Man presst Palmfett stark zwischen Leinwand, kocht den Rückstand mehrmals mit Weingeist aus zur Entfernung freier Palmitinsäure und Oleinsäure, und krystallisirt den Rückstand wiederholt aus Aether um. — Kleine perlglänzende Krystalle, bei 61° schmelzend, nur in kochendem absolutem Weingeist etwas löslich, aber leicht in Aether.

Palmitinsäure = $C_{32}H_{31}O_3 + HO$. Vorkommen s. Palmitin. Man verseift Palmfett mit Natronlauge, zerlegt die Seife mit Schwefelsäure und krystallisirt aus Weingeist so oft um, bis der Schmelzpunkt sich gleich bleibt. — Kleine weisse Schuppen, geruchlos und

geschmacklos, sehr zerreiblich, schmilzt bei 62° , reagirt sauer, geht bei der Destillation fast ganz unverändert über, löst sich nicht in Wasser, in Weingeist von 0,820 bei 40° in allen Verhältnissen, leicht in Aether. Ihre Salze der Alkalien lösen sich in Wasser und Weingeist.

Panaquilon = $C_{24}H_{25}O_{18}$. Eigenthümlicher Bestandtheil der Wurzel des amerikanischen Ginseng (*Panax quinquefolius*, Araliaceen). Man extrahirt mit kaltem Wasser, kocht den Auszug auf, filtrirt, verdunstet zum Sirup, vermischt denselben mit gesättigter Glaubersalzlösung, wodurch ein dicker brauner Niederschlag entsteht, der mit derselben Salzlösung gewaschen und dann mit absolutem Weingeist behandelt wird, welcher das P. auflöst. Der Abdampfrückstand der weingeistigen Lösung wird in Wasser gelöst, die Lösung mit Thierkohle entfärbt, und der Abdampfrückstand des Filtrats durch nochmaliges Lösen in absolutem Weingeist gereinigt. — Amorphes gelbes Pulver, schmeckt dem Glycyrrhizin ähnlich, aber dabei bitter, schmilzt unter Zersetzung, löst sich leicht in Wasser und Weingeist, nicht in Aether, färbt sich durch Alkalien braun, wird durch Säuren, Quecksilberchlorid und Platinchlorid nicht gefällt, wohl aber durch Gerbsäure. Conc. Säuren verwandeln es unter Entbindung von Kohlensäure in einen neuen krystallinischen, geschmacklosen, in Wasser unlöslichen Körper.

Papaverin = $C_{40}H_{21}NO_8$. Im Opium. Man fällt den wässrigen Auszug mit Natronlauge, behandelt den meist aus Morphin bestehenden Niederschlag mit Weingeist, verdunstet die braune Tinktur, löst den Verdunstungsrückstand in verdünnter Säure und versetzt mit wenig Ammoniak, wodurch (zu Anfang) ein brauner harziger Niederschlag entsteht. Derselbe wird in verdünnter Salzsäure gelöst und mit essigsauerm Kali versetzt, welches ein dunkles Harz ausscheidet; man wäscht dasselbe mit Wasser und kocht es mit Aether, aus welchem beim Erkalten das P. krystallisirt. — Weisse Nadeln, schwach alkalisch reagirend, löst sich nicht in Wasser, schwer in kaltem Weingeist und Aether, leicht in der Wärme, wird durch conc. Schwefelsäure blau bis purpurn, löst sich in Salpetersäure ohne Veränderung, aber beim Erwärmen dieser Lösung tritt Zersetzung ein. Seine Salze sind meist schwer löslich in Wasser.

Pappelöl, durch Destillation der Blattknospen von *Populus nigra* und andern Arten dieser Gattung (Salicineen) mit Wasser erhalten. Farblos, leichter als Wasser, von angenehm balsamischem Geruche.

Paramaleinsäure = Fumarsäure.

Paramenispermin. Zusammensetzung wie das Menispermin und mit diesem zugleich gewonnen. Bildet vierseitige rhombische Säulen oder sternförmig strahlige Massen, schmilzt bei 250° und sublimirt unzersetzt, löst sich nicht in Wasser, wohl aber in absolutem Weingeist, kaum in Aether, auch in verdünnten Säuren, bildet aber damit keine Salze.

Paramorphin = Thebain.

Pararhodeoretin = Jalapin.

Parellin oder **Parellsäure** = $C_{18}H_6O_8 + HO$. Wird zuweilen bei der Darstellung der Lecanorsäure aus Lecanora Parella erhalten. Um zu erfahren, ob man die eine oder die andere, oder beide Säuren vor sich hat, behandelt man das Präparat mit Barytwasser; die L. bildet damit ein lösliches, die P. ein unlösliches Salz, und letzteres zersetzt man mit Salzsäure und krystallisirt die herausgefallene P. aus Weingeist um. — Farblose Krystalle, verlieren bei 100° das Wasser, erst beim Kauen oder in weingeistiger Lösung bitter, die Lösung reagirt sauer, in der Hitze schmelzend und sich dann zersetzend, schwer löslich in kaltem Wasser, löslich in Weingeist und daraus durch Wasser als Gallerte fällbar, auch in Aether löslich.

Paricin = $C_{46}H_{25}N_2O_6$. Alkaloid in der China Jaën fusca v. Para (von Cinchona?), auch in einer Art Caribæarinde (von Cinchona?). Man erschöpft mit Weingeist von 80%, destillirt von den Auszügen den Weingeist ab, verdunstet zur Trockne, extrahirt mit salzsaurem Wasser, fällt die Lösung mit Soda, wäscht den Niederschlag, trocknet, löst ihn in Aether, verdunstet, nimmt in salzsaurem Wasser auf, behandelt die Lösung mit Thierkohle, filtrirt, fällt mit Soda und trocknet. — Gelbe amorphe harzartige Masse, schmeckt sehr bitter, löst sich wenig in Wasser, leicht in Weingeist und Aether, wird durch Salpetersäure schön dunkelgrün, so auch durch conc. Schwefelsäure und durch letztere zerstört. Giebt amorphe Salze.

Paridin = $C_{16}H_{14}O_7 + 2 HO$. Scharfer Stoff der Paris quadrifolia (Smilaceen). Man zieht die getrocknete Pflanze erst mit essigsaurem Wasser aus, bereitet dann aus dem Rückstande ein weingeistiges Extrakt, entfernt daraus mittelst Aether das Fett und Blattgrün, löst hierauf das Extrakt in Weingeist von 0,920, entfärbt die Lösung mit Thierkohle, filtrirt warm, zieht den Weingeist ab, löst den Rückstand in 16—20 Th. heissem Wasser und stellt die Lösung kalt, wo das P. nach einigen Stunden anschießt; durch Umkrystallisiren zu reinigen. — Feine glänzende Blättchen oder

Nadeln, anfangs geschmacklos, dann beissend scharf, nicht bitter, verliert bei 100° das Wasser, löst sich wenig in kaltem Wasser, etwas mehr in heissem, viel leichter in Weingeist, wenig in Aether, wird durch conc. Schwefelsäure und Phosphorsäure roth.

Parietin }
Parietinsäure } = Chrysophansäure.

Parillin = Smilacin.

Parmelgelb = Chrysophansäure.

Pavin = Fraxin.

Pektin. Eine Materie, über deren chemische Zusammensetzung man nur so viel weiss, dass sie nicht als ein Kohlenhydrat betrachtet werden kann, sondern mehr Sauerstoff enthält. Sie findet sich besonders in fleischigen Früchten, Wurzeln, und ist daran kenntlich, dass der Saft solcher Pflanzentheile beim Vermischen mit Alkohol gallertartig erstarrt. Wird diese Gallerte gepresst, wieder in heissem Wasser gelöst, mit Alkohol gefällt und dieser Niederschlag getrocknet, so erhält man das Pektin als eine fast farblose, gummiartige, halbdurchscheinende, blätterige, geschmacklose Substanz, welche sich in Wasser zu einer schleimigen sehr dicken Flüssigkeit löst; es giebt mit Salpetersäure Oxalsäure und Schleimsäure, mit verdünnter Schwefelsäure keinen Zucker, dagegen Umwandlungen anderer Art, wie auch durch Kochem mit blossen Wasser, auf die hier nicht näher eingegangen werden kann. Es enthält stets 1 bis mehrere Procente Kalksalze.

Da die Gewinnung und Bestimmung des Pektins mit derjenigen des Gummis und Pflanzenschleims zusammenfällt, so lassen sich diese Stoffe nicht trennen, und kann in einem solchen Gemische wohl das Pektin (an seiner Gallertbildung), nicht aber die beiden andern erkannt werden.

Pelosin = $C_{36}H_{21}NO_6$. Alkaloid in der Wurzel von Cissampelos Pareira (Menispermeen). Man kocht mit schwefelsäurehaltigem Wasser aus, sättigt die vereinigten Auszüge mit Soda, sammelt den dadurch entstandenen Niederschlag, wäscht, trocknet, löst ihn wieder in saurem Wasser, behandelt mit Thierkohle, filtrirt, fällt abermals mit Soda, trocknet, zieht mit absolutem Aether aus und verdunstet die ätherische Lösung. — Gelblicher amorpher Firniss, zum weissen Pulver zerreiblich, schmeckt widrig süsslich bitter, reagirt alkalisch, löst sich nicht oder wenig in Wasser, sehr leicht in Weingeist, langsam aber reichlich in Aether; wenn der Aether wasserhaltig ist, entsteht wasserhaltiges P. (mit 3 Aeq. Wasser, fast weisses amorphes

Pulver), welches sich nicht in Aether löst. Schmilzt leicht in der Wärme und zersetzt sich in höherer Temperatur; wird an feuchter Luft, namentlich bei Gegenwart von Alkalien, braun. Seine Salze sind nicht krystallisirbar, nur das salzsaure bildet Warzen.

Pelargonöl, durch Destillation der Blätter und Blüthen von *Pelargonium odoratissimum* und *P. roseum* (Geraniaceen) mit Wasser erhalten. — Wasserhell, dickflüssig, riecht rosenartig, trübt sich bei 0°. Enthält ein neutrales Oel und Pelargonsäure.

Pelargonsäure = $C_{18}H_{17}O_3 + HO$. Im ätherischen Pelargonöle. Man destillirt die Pflanze mit Wasser, sättigt das Destillat mit Baryt, destillirt das nunmehr neutrale Oel ab, und zersetzt das rückständige Barytsalz mit Schwefelsäure, wobei die P. sich ausscheidet, die man abwäscht und über Chlorcalcium trocknet. — Farblose ölige Flüssigkeit, riecht schwach nach Buttersäure, gesteht in der Kälte, schmilzt bei $+10^\circ$, siedet bei 260° und destillirt unverändert über, löst sich wenig in Wasser, leicht in Weingeist und Aether. Die Salze der Alkalien und alkalischen Erden sind in Wasser löslich.

Pereirin. Alkaloid der Pereirarinde, welche von einer nicht näher bekannten Art der *Cerbera* (Apocynen) kommt. Man extrahirt mit angesäuertem Wasser, fällt den Auszug mit Ammoniak, entzieht dem Niederschlag das P. mit Aether, bei dessen Verdunsten es zurückbleibt, und reinigt durch Auflösen in saurem Wasser und Fällen mit Ammoniak. — Weissgelbes amorphes Pulver, sehr bitter, reagirt alkalisch, schmilzt ohne Gewichtsverlust und zersetzt sich dann, löst sich sehr wenig in Wasser, ihm einen bitteren Geschmack ertheilend, in Weingeist und Aether, in conc. Schwefelsäure mit schön violetter Farbe, die in Braun, beim Verdünnen mit Wasser in Olivengrün, dann Grasgrün übergeht, leicht in verdünnten Säuren, damit neutrale amorphe, meist in Wasser und Weingeist lösliche Salze bildend.

Perubalsam. Unter theilweiser Mitwirkung des Feuers bewirkter Ausfluss des Stammes von *Myrospermum sonsonatense* (Cassieen). Hat in Konsistenz und Farbe Aehnlichkeit mit dem schwarzen Zuckersirup, riecht vanilleartig, etwas scharf, schmeckt scharf bitterlich, kratzend, sinkt in Wasser unter (spec. Gew. 1,15), reagirt sauer, löst sich vollständig in starkem Weingeist, theilweise in Aether und Oelen. — Er besteht aus etwa 23 Pc. Harz (mit dem des Tolubalsams und der Benzoë übereinstimmend), etwas Styracin, 7 Pc. Cimmitsäure und 69 Pc. ätherischem Oel; letzteres ist aber nicht frei in dem Balsame, lässt sich durch blosses Erhitzen des letztern nicht gewinnen, sondern nur dadurch, dass man den Balsam mit Sodalösung u. s. w. behandelt (s. Perubalsamöl).

Perubalsamöl = $C_{32}H_{14}O_4$ ($C_{14}H_7O + C_{18}H_7O_3$). Im Perubalsam und Tolubalsam. Zu seiner Darstellung kocht man Perubalsam mit Sodalösung und wäscht aus; der Rückstand trennt sich in ein Harz und eine gelbbraune Flüssigkeit. Letztere wird auf 170° erhitzt, dann mit Hülfe von auf 170° erhitztem Wasserdampf destillirt und das Destillat über Chlorcalcium getrocknet. — Ein farbloses stark lichtbrechendes Oel, bei -12° noch flüssig, riecht schwach, angenehm, schmeckt scharf aromatisch, hat 1,098 spec. Gew., reagirt neutral, kocht bei $340-350^\circ$ und destillirt unter partieller Zersetzung, löst sich kaum in Wasser, leicht in Alkohol und Aether, zerfällt durch Kalilauge in Benzalkohol und cimmmtsaures Kali.

Petersiliencampher = $C_{24}H_{14}O_8$. Im Kraute und der Frucht von Apium Petroselinum (Umbelliferen), neben flüssigem äther. Oele. Man destillirt mit Wasser, sammelt die aus dem Destillate sich abscheidenden Krystalle, presst sie und krystallisirt aus Weingeist um. Der P. ist besonders in dem zuletzt mit Wasser überdestilliren-den Oele enthalten, doch erstarrt auch das zuerst übergehende theilweise. — Feine weisse 6seitige Nadeln, schwerer als Wasser, riecht schwach nach Petersilie, schmeckt brennend campherartig, hinterher kratzend, neutral, schmilzt bei 30° , siedet bei 300° unter Zersetzung, löst sich wenig in kaltem, leichter in heissem Wasser, leicht in Alkohol, Aether, ätherischen und fetten Oelen.

Petersilienöl = $C_{20}H_{16}$. Geht bei der Destillation der Früchte von Apium Petroselinum (Umbelliferen) mit Wasser, neben einem weniger flüchtigen Stearopten (Petersiliencampher) über. — Ist ursprünglich grünlichgelb, rektificirt farblos, dünnflüssig, riecht wie die Frucht, hat ein spec. Gew. von 1,01 bis 1,04, erstarrt zwischen $+2^\circ$ und $+8^\circ$, siedet zwischen 160 und 170° , löst sich leicht in Alkohol.

Peucedanin = $C_{24}H_{12}O_6$. Krystallinischer Stoff in der Wurzel von Peucedanum officinale und Imperatoria Ostruthium (Umbelliferen). Der alkoholische Auszug der Wurzel wird eingeeengt, worauf das P. herauskrystallisirt, welches man aus Alkohol umkrystallisirt. — Es bildet farblose rhombische Säulen ohne Geruch und Geschmack, die alkoholische Lösung schmeckt dagegen brennend gewürzhaft und anhaltend kratzend; schmilzt bei 75° , zersetzt sich in höherer Temperatur, löst sich nicht in Wasser, wenig in kaltem, leicht in heissem Alkohol, in Aether, ätherischen und fetten Oelen, auch unverändert in conc. Schwefelsäure, nicht in verdünnter, zersetzt sich durch weingeistiges Kali in Angelicasäure und Oreoselon (= $C_{14}H_5O_3$, also isomer mit der Benzoësäure). Letzteres ist eine gelblichweisse krystallinische, geruch- und geschmacklose Substanz, bei 190° schmelz-

bar, in höherer Temperatur verkohlend, löst sich nicht in Wasser, nur wenig in Alkohol und Aether, leicht in conc. Schwefelsäure, sowie in conc. Kalilauge, aber in diesen beiden nicht unverändert.

Peucedanumöl = $C_{20}H_{16}$. Durch Destillation des Krautes von Peucedanum Oreoselinum (Athamanta Oreoselinum, Umbelliferen) mit Wasser erhalten. Riecht stark gewürzhaft, wachholderähnlich, hat 0,840 spec. Gew., siedet bei 163° .

Pfefferminzcampher = $C_{20}H_{20}O_2$. Scheidet sich aus dem Pfefferminzöle beim Stehen in niedriger Temperatur. Wasserhelle glänzende Säulen, vom Geruch und Geschmack des Oeles, bei 25 bis 36° schmelzbar, bei 208 bis 213° siedend, leicht löslich in Weingeist. Liefert mit wasserfreier Phosphorsäure den Kohlenwasserstoff Menthen = $C_{20}H_{18}$.

Pfefferminzöl, durch Destillation der Mentha piperita (Labiaten) mit Wasser erhalten. Wasserhell bis gelblich, gelbgrünlich, von eigenthümlichem Geruch, brennendem campherartig kühlendem Geschmack, 0,84 bis 0,92 spec. Gew., bei 188 bis 193° siedend, leicht löslich in Weingeist.

Pfefferöl = $C_{20}H_{16}$. Durch Destillation der Früchte von Piper nigrum (Piperaceen) mit Wasser erhalten. Wasserhell, dünflüssig, riecht und schmeckt scharf pfefferartig, hat 0,864 spec. Gew., siedet bei $167,5$ bis 170° .

Pflanzenfaser = Faserstoff.

Pflanzenfibrin s. Kleber.

Pflanzengallerte = Pektin.

Pflanzengelb nach Stein = Rutin.

(Pflanzenleim, reiner = Glutin.

(Pflanzenleim, roher = Kleber.

Pflanzenschleim = $C_{12}H_{10}O_{10}$. Unter dieser in chemischem Sinne noch etwas unsichern Bezeichnung versteht man, zum Unterschiede vom Gummi, gewisse Materien, welche durch Behandeln von Pflanzentheilen mit kaltem Wasser als dickliche, mehr oder weniger trübe, fadenziehende Flüssigkeiten erhalten werden. Besonders reich daran sind mehrere Samen (z. B. aus den Familien der Labiaten, Lineen, Plantagineen, Pomaceen), aber auch Blätter, Stängel, Rinden, Wurzeln (z. B. der Boragineen, Malvaceen, Orchideen, Fucoideen). Versetzt man eine auf die angegebene Art bereitete und nöthigenfalls durch Aufkochen und Durchseihen von Albumin befreiete Flüssigkeit mit Alkohol, so scheidet sich der Pflanzenschleim sofort wieder aus, aber mit nicht unbedeutenden Mengen von Kalksalzen

beladen, welche dem Niederschlage durch salzsäurehaltigen Alkohol grösstentheils entzogen werden können. — Trocken ist der Pflanzenschleim gelblich, nicht so durchsichtig wie Gummi, mehr zähe als brüchig; in Wasser quillt er stark auf und löst sich dann zu einer trüben fadenziehenden, neutral reagirenden Flüssigkeit, welche häufig durch Säuren und viele Salze, die die Lösung des Gummis nicht verändern, z. B. durch Alaun, Zinnchlorür, Bleizucker niedergeschlagen wird, durch kieselbares Kali aber keine Trübung und durch Borax keine Verdickung erleidet. Salpetersäure giebt damit Oxalsäure und z. Th. auch Schleimsäure. Durch Einwirkung verdünnter Schwefelsäure bildet sich erst Gummi, dann Zucker. Das abweichende Verhalten der Pflanzenschleime untereinander rührt wahrscheinlich nur von den ihnen anhängenden grössern oder geringern Mengen von Salzen her, was Frank (Chem. Jahresb. für 1865. 598) aber verneint.

Ob ein Vegetabil Pflanzenschleim enthält, lässt sich am besten durch unmittelbare Behandlung mit kaltem Wasser erkennen; zu diesem Zwecke zerkleinert man die Wurzeln, Rinden, Blätter, Stängel, nicht aber die Samen, denn letztere enthalten den Pflanzenschleim in der Oberhaut, und wäre ihre Zerkleinerung theils überflüssig, theils der Reindarstellung des Präparates sehr hinderlich, weil dann in das Wasser Stoffe gelöst oder suspendirt eingeführt würden, welche nicht leicht wieder zu beseitigen sind, wie Albuminoide, Oele etc. — Für die quantitative Bestimmung des Pflanzenschleims eignet sich ebenfalls am besten das unmittelbare Behandeln mit kaltem Wasser; den durch Absetzen und Koliren geschiedenen Auszug kocht man einigemal auf, seihet das flockig ausgeschiedene Albumin ab, engt ziemlich weit ein, fällt mit Alkohol, wäscht den Niederschlag mit Alkohol und trocknet ihn bei 110°. Es müssen dann die noch stets vorhandenen Kalksalze (meist phosphorsaurer Kalk) abgezogen werden, zu welchem Behufe man eine gewogene Menge des getrockneten Pflanzenschleims einäschert und die Asche wägt.

Phæoretin s. Aporetin.

Phaseolin. Bestandtheil der weissen Bohnen (Samen von *Phaseolus vulgaris*, Papilionaceen), der, analog dem Amygdalin mit dem Emulsin der Mandeln, ein ätherisches Oel erzeugt. Die Bohnen haben nämlich im getrockneten Zustande keinen Geruch, entwickeln aber beim Befeuchten mit Wasser einen eigenthümlichen unangenehmen Geruch, der von der Bildung eines ätherischen Oeles herrührt. Zieht man Bohnenmehl mit absolutem Weingeist aus, so verliert es, wie die bittern Mandeln, die Eigenschaft, mit Wasser ätherisches Oel zu

bilden. Das Ph. wurde bisher nur als Extrakt erhalten, nämlich durch Ausziehen mit Weingeist, Behandeln des Extrakts mit Aether (um den Zucker zu entfernen) und Abdampfen der ätherischen Solution.

Philadelphusöl, aus den Blüthen von *Philadelphus coronarius* (Saxifrageen), aber nicht durch Destillation, sondern durch Extraktion mit Aether erhalten. Goldgelb, in Masse betäubend, im vertheilten Zustande lieblich riechend.

Philyrin = $C_{54}H_{34}O_{22} + 3HO$. Bitteres Glycosid in der Rinde von *Philyrea angustifolia*, *latifolia* und *media* (Jasmineen). Man kocht die Rinde mit Wasser aus, klärt den Absud mit Eiweiss, fällt ihn mit Kalkmilch, presst den schwarzgrünen Niederschlag (Verbindung des Kalks mit einem sauren Harze und Ph.) nach längerem Stehen, behandelt denselben wiederholt mit Weingeist, schüttelt die Tinkturen mit Thierkohle und verdunstet. — Silberglänzende Blättchen, geruchlos, anfangs geschmacklos, dann bitter, verliert neben Schwefelsäure oder bei 50—60° das Wasser, schmilzt bei 160° und zersetzt sich in höherer Temperatur, löst sich in 1300 Th. kaltem Wasser, reichlich in kochendem, in 40 Th. kaltem, leichter in kochendem Weingeist, nicht in Aether, Oelen, in warmer Essigsäure, wird durch Alkalien nicht verändert, zerfällt beim Kochen mit verdünnten Säuren in Zucker und ein anderes krystallinisches Produkt (Philygenin); löst sich in conc. Schwefelsäure mit violett-rother Farbe.

Phlobaphen = $C_{20}H_8O_8$. Rother Farbstoff in der Rinde vieler Bäume (z. B. *Betula alba*, *Pinus sylvestris*, *Cinchona Calisaya*, *Platanus acerifolia*), auch im Birkenschwamm. Man erschöpft erst mit Aether, extrahirt dann mit Weingeist, dampft diesen Auszug ein, kocht ihn mit Wasser aus, und trocknet das dabei ungelöst Gebliebene. — Ein rothes Pulver, geschmacklos, unschmelzbar, löst sich nicht in Wasser und verdünnten Säuren, leicht in Alkalien mit tief braunrother Farbe, nach dem Trocknen bei 100° kaum mehr in Alkohol.

Phlorrhizin = $C_{42}H_{24}O_{20} + 4HO$. Bitteres Glycosid in der Wurzelrinde der Obstbäume (Apfel-, Birnen-, Kirschen-, Pflaumenbaum), weniger reichlich in der Rinde des Stammes und der Zweige, auch in den Blättern des Apfelbaumes, wie es scheint auch in der Wurzelrinde von *Ribes rubrum*; nicht in der Rinde des Aprikosen-, Pfirsich-, Mandel- und Nussbaumes. Zu seiner Darstellung bedient man sich am besten der Wurzelrinde des Apfelbaums. Man extrahirt sie mit schwachem Weingeist, destillirt den Auszug und krystallisirt das aus der rückständigen Flüssigkeit Geschiedene mit Hülfe von Thierkohle um. — Weisse seidenglänzende, häufig strahlig vereinigte Nadeln, schmeckt bitter, dann süsslich, reagirt neutral, verliert bei

100° das Wasser, schmilzt bei 109° zum farblosen Harz, wird bei 130° wieder hart, schmilzt bei 158 bis 160° neuerdings und zersetzt sich in höherer Temperatur; löst sich in 833 Th. kaltem Wasser, sehr reichlich bei 50° und nach allen Verhältnissen in kochendem, leicht in Weingeist, Holzgeist, Essigsäure, sehr wenig in Aether, in warmer conc. Schwefelsäure unter Zersetzung mit rother Farbe, spaltet sich beim Erhitzen mit verdünnten Säuren in Krümelzucker und Phlorrhodin ($C_{30}H_{14}O_{10}$), färbt sich durch Ammoniak orangeroth, dann purpurn und zuletzt dunkelblau.

Physalin = $C_{28}H_{16}O_{10}$. Der Bitterstoff der Blätter von *Physalis Alkekengi* (Solaneen). Man erschöpft mit kaltem Wasser, setzt zu 1 Liter Flüssigkeit 20 Grmm. Chloroform, schüttelt, lässt das letztere ab, schüttelt nochmals mit neuem Chloroform, verdunstet das Chloroform, löst den Verdunstungsrückstand in heissem Weingeist, schüttelt mit Thierkohle, fällt das Filtrat mit Wasser, wäscht den Niederschlag und trocknet. — Leichtes weisses oder schwach gelbliches Pulver, beim Reiben elektrisch werdend, nicht krystallinisch, anfangs schwach, dann dauernd bitter schmeckend, erweicht bei 180°, wird bei 190° teigartig, zersetzt sich weiterhin, löst sich sehr wenig in kaltem, etwas mehr in kochendem Wasser, leicht in Weingeist und in Chloroform, wenig in Aether, sehr wenig in verdünnten Säuren, leicht in Ammoniakliquor.

Physodin = $C_{24}H_{12}O_{16}$. Krystallinisches Harz in der *Parmelia physodes* (Lichenen). Man extrahirt mit Aether, verdunstet, wäscht das dabei zurückgebliebene weisse Pulver mit Alkohol und krystallisirt aus kochendem wasserfreiem Alkohol um. — Weisse lockere aus mikroskopischen Nadeln bestehende Masse, bei freiwilligem Verdunsten auch grössere Krystalle, neutral, schmilzt bei 125°, verhält sich gegen Wasser wie ein Harz, löst sich nicht in Weingeist von 80%, wohl aber in kochendem absolutem, nicht in Aether, Essigsäure, leicht in kohlensauren und ätzenden Alkalien.

Physostigmin = $C_{30}H_{21}N_3O_4$. Alkaloid der Calabarbohne (*Esere*, des Samens von *Physostigma venenosum*, Papilionaceen). Man vermischt das frisch bereitete weingeistige Extrakt mit einem Ueberschuss von doppelkohlensaurem Natron, schüttelt die Lösung mit der nöthigen Menge Aether, behandelt die ätherische Lösung mit einer sehr verdünnten Säure z. B. Schwefelsäure, trennt die saure Lösung vollständig vom Aether, vertreibt aus derselben den mit aufgenommenen Aether, filtrirt durch angefeuchtetes Papier, setzt ihr doppelkohlensaures Natron im Ueberschuss hinzu, schüttelt abermals mit Aether, und verdunstet letztern. — Farbloser spröder Firniss*), schmilzt

*) Vée beschreibt das Ph. als rhombische, bei 69° schmelzbare Blättchen.

bei 45°, wird bei längerem Verweilen in einer Temperatur von 100° schon etwas zersetzt, löst sich leicht in Weingeist, Aether, Benzin, Schwefelkohlenstoff, Chloroform, weniger leicht in kaltem Wasser, reagirt stark alkalisch und neutralisirt die Säuren vollständig. Wird es in Wasser vertheilt und Kohlensäure hinzugeleitet, so löst es sich alsbald und liefert eine basisch reagirende Lösung ohne allen Geschmack; diese Lösung zersetzt sich allmählig, schneller in der Wärme unter Rothfärbung. Die Salze des Ph. sind wie die Base selbst geschmacklos. Alkalien fällen daraus das Ph., wirken aber auch gleichzeitig zersetzend auf dasselbe, ebenfalls unter Röthung. Fällungen bewirken auch Quecksilberchlorid, Goldchlorid, Gerbsäure, Kaliumquecksilberjodid.

Phytomelin = Rutin.

Pichurimtalg = Laurostearin.

Pichurimtalgsäure = Laurinsäure.

Picrolichenin = $C_{24}H_{20}O_{12}$. Krystallinischer Bitterstoff der *Variolaria amara* (Lichenen). Die weingeistige Tinktur der Flechte wird zum Sirup verdunstet und kalt gestellt; die nach ein paar Wochen abgeschiedenen Krystalle werden durch Waschen mit schwacher Potaschelösung und wiederholtes Umkrystallisiren aus Weingeist gereinigt. — Farblose glänzende rhombische Pyramiden, geruchlos, stark bitter, schmilzt etwas über dem Schmelzpunkte des Schwefels, zersetzt sich in höherer Temperatur; löst sich nicht in kaltem, wenig in heissem Wasser, leicht in Weingeist, Aether, Schwefelkohlenstoff, ätherischen Oelen, Essigsäure, ätzenden Alkalien.

Picrotoxin = $C_{20}H_{12}O_8$. Indifferenten Bitterstoff der Samenkerne von *Menispermum Cocculus* (Menispermeen). Man pulvert die Kerne, entfernt das meiste fette Oel durch Pressen, extrahirt den Presskuchen mit Weingeist, bringt die Tinkturen mit Kohlenpulver zur Trockne, zerreibt die Masse, extrahirt sie mit Aether, verjagt aus der Tinktur nach Zusatz von Wasser den Aether, entfernt das aufschwimmende erstarrte Fett, krystallisirt aus der Flüssigkeit das Picrotoxin und krystallisirt es aus Alkohol um. — Weisse Rinden und glänzende Nadeln, geruchlos, äusserst bitter, neutral, schmilzt in der Hitze und zersetzt sich in höherer Temperatur, löst sich in 150 Th. kaltem und in 25 Th. kochendem Wasser, in 10 Th. kaltem und in gleichen Theilen kochendem Alkohol, in $2\frac{1}{2}$ Th. Aether, auch in verdünnten Alkalien; letztere Lösung wird durch Erhitzen gelb und hinterlässt beim Verdunsten einen ziegelrothen Rückstand.

Pilzsäure s. Aepfelsäure.

Pimarsäure s. Abietinsäure.

Pimentöl, durch Destillation der Früchte von *Myrtus Pimenta* mit Wasser erhalten; gleicht sehr dem Nelkenöle, hat 1,030 spec. Gew., und ist ebenso constituirt.

Pimpinellöl, durch Destillation der Wurzel von *Pimpinella Saxifraga* (Umbelliferen) mit Wasser erhalten. Goldgelb, dünn, leichter als Wasser, riecht ähnlich dem Petersiliensamen, schmeckt widerlich bitter, hinterher kratzend.

Pimpinella nigra-Oel, durch Destillation der Wurzel dieser Umbellifere mit Wasser erhalten. Hellblau, leichter als Wasser, riecht weniger durchdringend als das vorige Oel, schmeckt brennend wie die Wurzel, hinterher kratzend.

Pinicorretin = $C_{24}H_{19}O_5$ (isomer mit Chinovigsäure), in der Rinde von *Pinus sylv.* Man kocht die von der Borke gereinigte Rinde mit Weingeist von 40%, filtrirt die aus dem Dekokte beim Erkalten sich ausscheidende Ceropinsäure ab, verdunstet den meisten Weingeist, vermischt den Rückstand mit Wasser und fällt die trübe Flüssigkeit mit Bleizucker, wodurch Pinicortannsäure und Pinicorretin gefällt werden, während Cortepinitannsäure und Zucker in Lösung bleiben. Der gewaschene Bleiniederschlag mit sehr verdünnter Essigsäure übergossen, theilt sich in sich auflösende Pinicortannsäure (welche aus der Lösung durch Füllen mit Bleiessig, Zersetzen des N. mit Schwefelwasserstoff und Verdunsten des Filtrats bei Luftabschluss erhalten wird) und in dunklen klebrigen Rückstand, den man in starkem Weingeist gelöst, mit Schwefelwasserstoff behandelt und vom Schwefelblei abfiltrirt. Das Filtrat hinterlässt beim Eindampfen Pinicorretin, durch Auflösen in Weingeist, Beseitigen des Ungelösten und Verdunsten der Lösung zu reinigen. — Die Cortepinitannsäure und Zucker enthaltende Lösung wird durch Ausfällen mit Bleiessig von ersterer befreiet, welche als cortepinitanns. PbO . niederfällt. — Das

Pinicorretin ist eine schwarzbraune klebrige Masse, in Ammoniak fast vollständig löslich.

Pinicortannsäure = $C_{32}H_{19}O_{23}$. In der Rinde von *Pinus sylvestris*. Darstellung siehe Pinicorretin. Rothbraunes Pulver, nach dem Trocknen sehr schwer löslich in Wasser, durch Eisenchlorid grün werdend.

Pininsäure s. Abietinsäure.

Pinipikrin = $C_{44}H_{36}O_{22}$. In den Nadeln und der Rinde von *Pinus sylvestris* (Coniferen), auch in den grünen Theilen von *Thuja*

occidentalis (Cupressineen). Man extrahirt mit Weingeist von 40 %, destillirt den Weingeist ab, vermischt den Rückstand mit Wasser, giesst von der ausgeschiedenen Harzmasse ab, versetzt die Flüssigkeit mit einigen Tropfen Bleizuckerlösung, filtrirt, fällt aus dem Filtrate durch Bleizucker die Oxypinotannsäure, dann, nachdem diese entfernt ist, durch Bleiessig im Sieden die Pinitannsäure, filtrirt, behandelt das Filtrat mit Schwefelwasserstoff, verdunstet die vom Schwefelblei befreite Flüssigkeit im Kohlensäurestrom zum Extrakt und schüttelt dieses mit wasserfreiem Aetherweingeist, wodurch sich Pinipikrin löst und Zucker zurückbleibt. Man fällt aus der Lösung durch Bleiessig eine kleine Menge fremder Substanz, behandelt das Filtrat mit Schwefelwasserstoff, entfernt das Schwefelblei und verdunstet. — Lebhaft gelbes Pulver, hygroskopisch, schmeckt stark bitter, erweicht bei 55°, ist bei 100° ganz flüssig, zersetzt sich in höherer Temperatur, löst sich leicht in Wasser, auch in Alkohol, Aetherweingeist und in wässerigem, nicht in reinem Aether; die wässrige Lösung entwickelt in der Hitze sofort den Geruch nach Ericinol ($C_{20}H_{16}O_2$) und zerfällt vollständig in dieses und in Zucker.

Pinit = $C_{12}H_{12}O_{10}$. Eigenthümliche Zuckerart im Saft der *Pinus Lambertiana* (Coniferen). Der rohe erhärtete Saft wird in Wasser gelöst, die Lösung mit Thierkohle entfärbt, der freiwilligen Verdunstung überlassen und das Ausgeschiedene umkrystallisirt. — Farblose harte strahlige Warzen, schmeckt fast so süß wie Rohrzucker, schmilzt erst über 150°, hat ein spec. Gew. = 1,52, reagirt neutral, verkohlt in der Hitze unter Caramelgeruch, löst sich sehr leicht in Wasser, wenig in gewöhnlichem, kaum in absolutem Alkohol, nicht in Chloroform; giebt mit Salpetersäure Nitroverbindungen und wenig Oxalsäure, wird durch verdünnte Schwefelsäure selbst beim Kochen nicht verändert, schwärzt sich beim raschen Uebergiessen mit conc. Schwefelsäure, löst sich aber, allmählig damit zusammengebracht, bei mässiger Wärme; gährt nicht mit Hefe, verändert sich auch nicht beim Kochen mit Kalilauge, Ammoniak, Baryt, alkalischem Kupfertartrat, Eisenchlorid.

Pinitannsäure = $C_{14}H_8O_8$. Ende Decembers in den Nadeln alter Bäume von *Pinus sylvestris*, auch in den grünen Theilen von *Thuja occidentalis*. Wird bei der Darstellung des Pinipikrins (s. d.) als Bleisalz erhalten. Man erhitzt die Flüssigkeit, aus welcher durch Bleizucker die Oxypinotannsäure gefällt wurde, zum Sieden, fällt vorsichtig mit Bleiessig aus und lässt erkalten. Der gewaschene Niederschlag wird durch Schwefelwasserstoff zersetzt, die Flüssigkeit mit dem Schwefelblei erwärmt, filtrirt und im Kohlensäurestrom eingetrocknet. — Gelbrothes, aus der *Thuja* dargestellt bräunlich

gelbes Pulver, schwach bitter und herbe schmeckend, wird bei 100° weich und klebrig, löst sich leicht in Wasser, Weingeist und Aether, fällt den Leim nicht, Eisenchlorid dunkel braunroth. Beim Erhitzen mit verdünnten Säuren entsteht ein rothes Produkt.

Pinusöle, durch Pressen erhalten. a) Aus dem Samen von Pinus Abies; braungelb, terpenthinartig riechend und schmeckend, von 0,928 spec. Gew., noch bei —15° flüssig. — b) Aus dem Samen von Pinus Picea; braungelb, angenehm balsamisch riechend, milde gewürzhaft schmeckend, von 0,926 spec. Gew. Ist ein Gemisch von Harz, ätherischem und fettem Oel, letzteres schwerer trocknend, aber leichter in absolutem Weingeist löslich als andere trocknende Oele. — c) Aus dem Samen von Pinus sylvestris; braungelb, terpenthinartig riechend und schmeckend, hat 0,931 spec. Gew., wird bei —16° dicker, bei —27° weisslich trübe, bei —30° fest, trocknet leicht.

Pipitzahoïnsäure = $C_{30}H_{20}O_6$. Von Rio dela Loza in der Raiz (Wurzel) del Pipitzahuac entdeckt, welche von der Synantheree Dumerilia Humboldtiana stammt. Man extrahirt mit Weingeist, verdunstet und reinigt durch Umkrystallisiren. — Büschel goldgelber blätteriger Krystalle, schmilzt bei 100° und sublimirt dann in goldgelben Blättchen, löst sich kaum in Wasser, leicht in Weingeist und Aether, Alkalien färben die Lösungen purpurroth und bilden in Wasser, Weingeist und Aether leicht lösliche amorphe Verbindungen.

Piperin = $C_{34}H_{19}NO_6$. Alkaloid in der Frucht von Piper nigrum und P. longum (Piperaceen). Man erschöpft das Pulver erst mit kaltem Wasser, digerirt es dann mit Alkohol von 80 %, bringt die Tinkturen zum Extrakt, wäscht dasselbe mit kaltem Wasser, löst das ungelöst Gebliebene in Alkohol, setzt ein wenig Kalkhydrat hinzu, digerirt 1 Tag, filtrirt und krystallisirt. — Farblose (wenn nicht ganz rein, gelbe), glasglänzende, platte, schief rhombische Säulen, fast geschmacklos (gelb von pfefferartigem Geschmack), neutral, schmilzt bei 110°, zersetzt sich in höherer Temperatur, löst sich nicht in kaltem, wenig in heissem Wasser, in 30 Th. kaltem und in 1 Th. kochendem Alkohol, in 100 Th. Aether, leicht in Essigsäure, reagirt neutral.

Pitoyin. Alkaloid der China Pitoya (von Cinchona?). Schmeckt für sich nicht bitter, sondern nur in Verbindung mit Säuren; schmilzt etwas über 100°, sublimirt z. Th. unverändert, löst sich in Wasser und Weingeist. Die Beweisführung für die Eigenthümlichkeit des P. ist sehr mangelhaft.

Pityxylonsäure = $C_{25}H_{20}O_8$. Im Stamme von *Pinus sylvestris*, wahrscheinlich auch in dem von *Pinus Abies*. Man kocht das fein geraspelte Holz mit Wasser, kolirt, verdunstet die mit kohlen-saurem Baryt versetzte Flüssigkeit bis auf Weniges, filtrirt, verdunstet weiter und zieht den Rückstand mit Aether aus. Die mit Aether erschöpfte Masse mit warmem Alkohol behandelt, giebt an diesen P. ab, welche beim Verdunsten der Lösung zurückbleibt. — Braungelbe, amorphe hygroskopische Masse, stark bitter, reagirt sauer, löst sich schwer in kaltem, leicht in kochendem Wasser mit blassgelber Farbe, leicht in alkalischem Wasser.

Plumbagin. Scharfer krystallinischer Bestandtheil der Wurzel von *Plumbago europaea* (Plumbagineen). Man extrahirt die Wurzelrinde mit Aether, verdunstet den Auszug, kocht das Extrakt mit Wasser aus, und reinigt das aus der erkalteten Abkochung niedergefallene Pl. durch Umkrystallisiren aus Aether oder Aetherweingeist. — Krystallisirt in zarten orangegelben, büschelig vereinigten Nadeln, schmeckt anfangs süsslich, reizend, dann brennend scharf, schmilzt leicht, verflüchtigt sich z. Th. unverändert, reagirt neutral, löst sich kaum in kaltem, mehr in heissem Wasser, leicht in Weingeist und Aether. Schwefelsäure und Salpetersäure lösen es unverändert mit gelber Farbe, Ammoniak mit rother Farbe und Säuren stellen die gelbe Farbe wieder her. Die wässrige Lösung wird von Bleiessig ebenfalls roth unter Bildung eines karmoisinrothen Niederschlags.

Poleyöl = $C_{20}H_{16}O_2$. Durch Destillation von *Mentha Pulegium* (Labiaten) mit Wasser erhalten. Hat 0,927 spec. Gew., siedet zwischen 183—188°.

Pollenin. Der Hauptbestandtheil des Blütenstaubs (Pollen); bleibt beim Behandeln dieses Staubes mit Wasser, Weingeist, Aether, verdünnten Säuren und Alkalien ungelöst zurück. Zartes leichtes geschmackloses Pulver, fault im feuchten Zustande unter Entwicklung von Ammoniak. Ist in diesem Zustande höchst wahrscheinlich noch nicht rein und vielleicht im Wesentlichen nur Cellulose.

Polychroit = Crocin.

Polygalin = Saponin.

Populin = $C_{40}H_{22}O_{16} + 4HO$. Neben Salicin zweites Glycosid in der Rinde, den Blättern und der Wurzel der Gattung *Populus* (Salicineen). Man kocht mit Wasser aus, fällt mit Bleiessig, befreiet das Filtrat vom Blei durch Schwefelsäure, engt ein, kocht mit Thierkohle und lässt das Salicin herauskrystallisiren. Die Mutterlauge giebt mit kohlensaurem Kali einen Niederschlag von Populin, den man aus heissem Wasser umkrystallisirt. — Bildet weisse seiden-

glänzende sehr leichte Nadeln, im Ansehn dem Stärkmehl oder der Magnesia ähnlich, schmeckt reitzend, süß, dem Süssholz ähnlich, verliert bei 100° alles Wasser, schmilzt bei 180° und zersetzt sich in höherer Temperatur, wobei Benzoësäure auftritt. Löst sich in 2000 Th. kaltem, in 70 Th. kochendem Wasser, in 100 Th. kaltem absolutem Alkohol, in kochendem Alkohol leichter als in kochendem Wasser, kaum in Aether; verhält sich gegen conc. Schwefelsäure wie das Salicin, giebt beim Kochen mit verdünnter Schwefelsäure Benzoësäure, Krümelzucker und Saliretin, durch Erhitzen mit chromsaurem Kali und Schwefelsäure viel salicylige Säure. Wird durch kein Metallsalz gefällt.

Porphyroxin. Im Opium. Man erschöpft dasselbe mit heissem Aether, erwärmt den Rückstand mit Wasser und wenig kohlensaurem Kali und behandelt ihn darauf wieder mit heissem Aether, wodurch nun in diesen Codeïn, Thebain, Porphyroxin und Kautschuk übergehen, die beim freiwilligen Verdunsten zurückbleiben. Man löst den Verdunstungsrückstand in verdünnter Salzsäure, filtrirt und fällt mit Ammoniak, wobei Codeïn gelöst bleibt, Thebain und P. niederfallen. Der getrocknete und zerriebene Niederschlag wird in kochendem Aether gelöst, welche Lösung an der Luft verdunstet Krystalle von Thebain und harziges P. zurücklässt, durch Weingeist, welcher das P. leicht löst, zu trennen. — Feine glänzende Nadeln, neutral, unlöslich in Wasser, leicht löslich in Weingeist und Aether, färbt sich mit conc. Schwefelsäure, sowie mit Salpeterschwefelsäure olivengrün; löst sich in verdünnter Schwefelsäure, Salzsäure, Salpetersäure farblos, diese Lösungen färben sich beim Kochen purpurroth, die Lösung in Essigsäure nicht. Alkalien entfärben die rothen Flüssigkeiten wieder und erzeugen einen weissen Niederschlag; hierauf stellen, ohne dass Erwärmen nöthig wäre, alle Säuren (auch Essigsäure) die rothe Farbe wieder her.

Porphyroxin (Unpassend gewählter Name, da dieses Alkaloid, den darüber vorliegenden Angaben nach, mit dem P. des Opiums nicht übereinkommt). In der Wurzel der *Sanguinaria canadensis* (Papaveraceen), neben Chelerythrin und Puccin. Man extrahirt mit essigsaurem Wasser, fällt aus der Flüssigkeit das Chelerythrin mit Ammoniak, neutralisirt das Filtrat genau mit Essigsäure, fällt es mit Gerbsäure, wäscht den Niederschlag, reibt ihn mit Kalk zusammen, trocknet ein, extrahirt mit Weingeist, leitet in den Auszug Kohlensäure, destillirt den Weingeist ab, bringt den Rückstand zur Trockne, zieht ihn mit kochendem Wasser aus, verdunstet wieder, löst den Rückstand in Aether, verdunstet den Aether und krystallisirt aus Weingeist um. — Kleine weisse Tafeln, geruch- und geschmacklos, sehr schwer löslich in Wasser, besser in Wein-

geist und in Aether, bildet mit Säuren farblose, neutrale, krystallisirbare bittere Salze.

Porschöl, durch Destillation des *Ledum palustre* (Ericeen) mit Wasser erhalten. Besteht grösstentheils aus einem mit dem Terpenthinöle isomeren Kohlenwasserstoff und aus einem sauerstoffhaltigen Oele. Frisch entspricht es der Formel $C_{80}H_{63}O_5$. Aus dem Oele krystallisirt bald ein Stearopten, welches farblose feine Säulen bildet, schwach nach der Pflanze (an Rosenöl und Terpenthinöl erinnernd) riecht, erwärmend gewürzhaft schmeckt, in gelinder Wärme schmilzt, in stärkerer sublimirt, einen dem Terpenthinöle isomeren Kohlenwasserstoff und ein Hydrat desselben $= 5C_{10}H_8 + 3HO$ enthält.

Primulin. Indifferentes krystallinischer Stoff der Wurzel von *Primula veris* (Primulaceen). Man behandelt das wässerige gut ausgetrocknete Extrakt der Wurzel mit Weingeist von 90% mehrmals, verdunstet die geistigen Flüssigkeiten langsam, presst die ausgeschiedene krystallinische Masse zwischen Papier, löst sie wieder in Weingeist, digerirt mit kohlensaurem Bleioxyd, filtrirt und krystallisirt. — Farblose Nadeln oder mattglänzende Körner, geruch- und geschmacklos, neutral, leicht löslich in Wasser, auch in Weingeist, aber um so weniger je stärker derselbe ist, gar nicht in Aether, schmilzt in der Hitze und zersetzt sich in höherer Temperatur. Wird durch Metallsalze nicht gefällt.

Prophetin s. Ecbalin.

Propionsäure $= C_6H_5O_3 + HO$. Bis jetzt erst ein paar Mal in über Vegetabilien (z. B. *Flores Millefolii*) abdestillirtem Wasser angetroffen, aber wahrscheinlich mehr verbreitet; giebt sich in einem solchen Destillate schon einigermaassen dadurch zu erkennen, dass es einen an Buttersäure und brenzliche Essigsäure erinnernden Geruch besitzt. Wird ein derartiges Destillat mit Soda gesättigt, eingetrocknet und das Salz mit Schwefelsäure übergossen, so tritt der eben erwähnte Geruch sehr deutlich hervor, und erhitzt man das Salz für sich, so bemerkt man den Geruch des Alkarsins. Aus der concentrirten Lösung des Natronsalzes mittelst Schwefelsäure frei gemacht, schwimmt die Säure als ölige Schicht oben auf und verschwindet erst auf Zusatz von mehr Wasser. Ihre Salze fühlen sich fettig an und lösen sich sämmtlich in Wasser. Das bei 100° getrocknete Natronsalz ist wasserfrei und enthält 64,87 Pc. Säure.

Proteïn-Substanzen. Im Pflanzenreiche und in noch überwiegenderer Menge im Thierreiche findet sich, theils gelöst, theils

ungelöst, eine Anzahl amorpher, nicht flüchtiger, geruch- und geschmackloser, stickstoffhaltiger, indifferenter Substanzen, welche sowohl in ihrer Zusammensetzung wie auch in ihrem Verhalten eine grosse Analogie besitzen. Sie bilden die Hauptmasse des thierischen Körpers, fehlen aber auch nie in den Pflanzen, werden vielmehr ursprünglich in letzteren erzeugt und erst von hieraus durch die Nahrung in den Thierkörper eingeführt, wo man sie wenig oder gar nicht verändert wieder findet. Es sind diess das Albumin, Fibrin, Casein, Legumin etc.; sie stehen in einem ähnlichen Verhältnisse zu einander wie die Cellulose, das Stärkmehl, Gummi, der Zucker etc., denn sowie diese stickstofffreien im Pflanzenreiche vorwiegenden Materien sämmtlich fast gleich zusammengesetzt sind, und in einander übergehen können, ebenso ist es mit jenen stickstoffhaltigen, im Thierreiche vorwiegenden Materien der Fall. Die eben genannten stickstofffreien Materien enthalten gleichsam als gemeinschaftliches Radikal die Cellulose $= C_{12}H_{10}O_{10}$; dieselbe Zusammensetzung hat das Stärkmehl, während Gummi und Zucker nur 1 Aeq. Wasser mehr enthalten.

Der Chemiker Mulder suchte nun zu zeigen, dass auch jenen stickstoffhaltigen Materien ein gemeinschaftliches Radikal zu Grunde liege, welches in den verschiedenen stickstoffhaltigen Materien mit verschiedenen Mengen Schwefel und z. Th. auch Phosphor verbunden sei. Er nannte dieses Radikal Proteïn und drückte dessen Zusammensetzung durch die Formel $C_{36}H_{25}N_4O_{10}$ aus, welche in 100 verlangt: 57,29 C, 6,64 H, 14,85 N und 21,22 O. Im freien Zustande, mit 2 Aeq. Wasser verbunden, erhält man dieses Mulder'sche Proteïn, wenn man irgend eine der genannten Materien in Kalilauge auflöst, die Lösung so lange kocht, bis auf Zusatz einer Säure Schwefelwasserstoff entwickelt wird, hierauf vorsichtig mit Essigsäure neutralisirt, und den gelatinösen Niederschlag mit Wasser wäscht. — Frisch gefällt ist es eine hell-durchscheinende graue flockige Masse, die beim Trocknen hart und spröde wird, geruch- und geschmacklos, schmilzt in der Hitze, liefert ammoniakalische und andere Produkte, und hinterlässt eine schwer, aber vollständig verbrennliche Kohle; sinkt in Wasser unter, schwillt auf und nimmt das frühere gallertartige Ansehn wieder an, löst sich nicht in Wasser, Weingeist, Aether, Oelen. Durch anhaltendes Kochen mit Wasser wird es partiell gelöst, aber auch zugleich in seinen Eigenschaften verändert. Essigsäure, Weinsteinsäure, Citronensäure, Aepfelsäure und Phosphorsäure lösen es leicht, auch verdünnte Mineralsäuren; conc. Säuren fallen aus dieser Lösung eine darin unlösliche Verbindung des Pr. mit der Säure. Aus den sauren Lösungen wird das Pr. durch Kaliumeisencyanür,

Kaliumeisencyanid, Gerbsäure, die meisten Metallsalze, sowie durch Neutralisation mit einem Alkali gefällt. Verdünnte Schwefelsäure färbt das Pr. beim Kochen purpurroth. Conc. Salzsäure löst es mit indigoblauer Farbe, beim Kochen wird die Lösung schwarz. Conc. Salpetersäure färbt es gelb. Salpetersaures Quecksilberoxyd, welches salpeterige Säure enthält, bewirkt damit beim Erwärmen eine rothe Färbung. Mit Zucker und Schwefelsäure färbt es sich schön purpurviolett.

Späteren Untersuchungen zufolge enthält dieses Pr. noch über 1 Pc. Schwefel, von dem es bis jetzt nicht befreiet werden konnte, und es ist desshalb die Proteīntheorie mehrseitig als unhaltbar bezeichnet worden. Da jedoch das gegenseitige Verhältniss der Elemente C, H, N und O in diesem schwefelhaltigen Körper ganz dasselbe bleibt, als wenn er schwefelfrei wäre, so kann die Proteīntheorie darum recht wohl beibehalten bleiben. Das Pr. befindet sich in demselben Falle, wie viele andere organische Radikale, welche bis jetzt nicht isolirt sind und demungeachtet als bestehend angesehen werden.

Die Proteīn-Substanzen verhalten sich der Hauptsache nach gerade so wie das (schwefelhaltige) Pr.; in ihrer Zusammensetzung unterscheiden sie sich davon wesentlich nur durch einen zuweilen grösseren Gehalt von Schwefel, manche enthalten auch Phosphor, alle aber noch gewisse unorganische Salze, vorzüglich phosphorsauren Kalk, hinterlassen daher beim Verbrennen Asche, deren Menge bis zu 10 Pc. beträgt.

Pseudocurarin. Vorkommen s. Oleandrin. Die bei der Bereitung des letztern erhaltene Lösung von gerbsaurem Ps. wird mit Bleioxyd gekocht, das Filtrat fast zur Trockne verdunstet, demselben zuerst das Oleandrin durch Aether entzogen, dann der in Aether unlösliche Antheil in Weingeist aufgenommen und das Filtrat verdampft. Der Rückstand ist das Ps. — Ein gelblicher Firniss ohne Geruch und Geschmack, sehr leicht löslich in Wasser und Weingeist, nicht in Aether, giebt mit Säuren unkrystallisirbare Salze, wird durch Platinchlorid und Quecksilberchlorid gefällt. Wirkt nicht giftig.

Pseudomorphin = $C_{34}H_{19}NO_8 + 2HO$. Im Opium. Wird am besten erhalten, wenn man seine Darstellung mit der des Morphins nach dem bekannten Verfahren von Robertson-Gregory (s. Codein) verbindet. Vermischt man nämlich das gereinigte Gemisch von salzsaurem Morphin, — Codein etc. in alkoholischer Lösung mit einem kleinen Ueberschuss von Ammoniak, so bleibt das Ps. in Lösung, während nur das Morphin gefällt wird. Die

von dem Morphin getrennte Lösung übersättigt man schwach mit Salzsäure, destillirt den Weingeist ab und seihet die rückständige Lösung durch ein Kohlenfilter. Die jetzt völlig klare, meist aber noch gefärbte saure Lösung giebt bei ihrer Neutralisation mit verdünntem Ammoniak einen voluminösen, vorzugsweise aus Ps. bestehenden Niederschlag, den man sammelt, wäscht und in Essigsäure löst. Die filtrirte Lösung vermischt man vorsichtig mit so viel verdünntem Ammoniak, dass die Lösung nach der Fällung blaues Lackmuspapier eben schwach röthet. Bei dieser Operation fällt nur das Ps. nieder, welches man an Salzsäure bindet, worauf man das gut krystallisirende Salz durch Umkrystallisiren aus Wasser reinigt. Endlich wird das reine Salz in viel heissem Wasser gelöst und mit Ammoniak zersetzt. — Feiner krystallinischer Niederschlag, in einer Flüssigkeit lebhaft seideglänzend, unlöslich in Wasser, Weingeist, Aether, Chloroform, Schwefelkohlenstoff, verdünnter Schwefelsäure und Sodalösung, leicht in Kalilauge, Natronlauge, sowie etwas in Kalkmilch, wenig in Ammoniakliquor, leicht in weingeistigem Ammoniak, reagirt neutral, sättigt die Säuren nicht, ist wie seine Verbindungen geschmacklos; löst sich in conc. Schwefelsäure mit olivengrüner Farbe, in conc. Salpetersäure mit orangerothter Farbe, die aber, wie beim Morphin, bald in Gelb übergeht, wird durch Eisenchlorid blau.

Pseudoveratrin = Helonin.

Pteritannsäure = $C_{24}H_{15}O_8$. Im Wurzelstock von *Aspidium Filix mas* (Polypodiaceen). Die bei der Bereitung der Tannaspidsäure erhaltene Lösung der Pt. in Aether hinterlässt beim Verdunsten einen schwarzbraunen Rückstand, den man mit Steinöl digerirt, so lange sich dieses noch braun färbt. Man sammelt das ungelöst gebliebene Pulver, presst, zerreibt und kocht es mit Wasser aus, löst den rückständigen Harzkuchen in Aether und verdunstet. — Eine schwarzbraune amorphe glänzende Masse, zum rehfarbigen elektrischen Pulver zerreiblich, geschmacklos, riecht schwach, reagirt schwach sauer, schmilzt in gelinder Wärme, löst sich nicht in Wasser, dagegen in starkem, weniger in verdünntem Alkohol, leicht in Aether, nicht in ätherischen und fetten Oelen, fällt den Leim.

Puccin. In der Wurzel der *Sanguinaria canadensis* (Papaveraceen), neben Chelerythrin und Porphyroxin. Man extrahirt mit schwefelsaurem Wasser, fällt den Auszug mit Ammoniak, wäscht den Niederschlag mit Wasser, trocknet ihn, zieht ihn mit Aether aus, digerirt die Lösung mit Thierkohle, filtrirt und setzt Schwefelsäure hinzu, wodurch hellcinnoberrothes schwefelsaures Chelerythrin

niederschlägt, das, wie alle Salze dieses Alkaloids, in Aether unlöslich ist. Die davon abfiltrirte Aetherlösung hinterlässt beim Verdunsten einen dunkelrothen amorphen Rückstand, den man wieder in Aether löst, verdünnte Schwefelsäure zusetzt, um den Rest des Chelerythrins zu entfernen, filtrirt, verdunstet wieder zur Trockne, behandelt die dunkelrothe Masse mit Weingeist und fällt aus dieser Lösung das P. mit Wasser. — Nach dem Trocknen ein rothes geschmackloses Pulver, unlöslich in kaltem Wasser, in kochendem zum Harze schmelzend. Die weingeistige Lösung wird durch Thierkohle blassgelb und hinterlässt dann einen blassrothen Rückstand, der sich mit Salzsäure dunkelroth färbt, dann hellrothe Nadeln bildet.

Pulegiumöl = $C_{20}H_{16}O_2$. Durch Destillation von Pulegium micranthum (Labiaten) mit Wasser erhalten. Gelblich, dünnflüssig, riecht und schmeckt nach Pfefferminzöl, Krauseminzöl und Salveiöl, hat 0,932 spec. Gew., fängt bei 202° an zu sieden, siedet ziemlich konstant bei 227° .

Pulsatillencampher = Anemonencampher.

Purpurin = $C_{18}H_6O_6$. In der Krappwurzel (von Rubia tinctorum, Rubiaceen). Man lässt die gepulverte Wurzel mit Hefe und Wasser gähren, wäscht mit Wasser aus, kocht mit Alaunlösung, aus der beim Erkalten und dann noch auf Zusatz von Schwefelsäure röthliche Flocken von Purpurin niederfallen, welche von wenig beigemengter Thonerde durch Kochen mit verdünnter Salzsäure befreiet, dann aus Alkohol oder Aether umkrystallisirt werden. — Rothe Nadeln, wasserfrei (aus schwachem Weingeist mit 1 Aeq. Wasser als pomeranzengelbe Nadeln krystallisirend), schmilzt in der Hitze und sublimirt bei 225° , meist etwas Kohle hinterlassend, löst sich leichter in Wasser als Alizarin mit röthlicher Farbe, in verdünnten Säuren mit gelber Farbe, leicht in Alkalien mit kirschrother Farbe, leicht in Alkohol mehr roth als das Alizarin, sehr leicht in Aether, unverändert in conc. Schwefelsäure und durch Wasser daraus wieder fällbar; wird durch Bleizucker purpurn gefällt.

Pyrrhopin = Chelerythrin.

Quassiin = $C_{20}H_{12}O_6$, im Holze und der Rinde von Quassia amara, excelsa und Simaruba (Simarubeen). Das weingeistige Extrakt derselben wird mit Wasser behandelt, diese Lösung wieder zum Extrakt gebracht, letzteres wiederholt mit kleinen Mengen absoluten Alkohols behandelt, die Auszüge eingetrocknet, das Eingetrocknete mit heissem Wasser ausgezogen, die hellgelbe Lösung mit Thierkohle entfärbt und verdunstet. — Feine weisse seidenglänzende Nadeln, luftbeständig, geruchlos, neutral, äusserst bitter,

schmilzt etwas schwieriger als Colophonium, zersetzt sich in höherer Temperatur, löst sich in 222 Th. haltem, leichter in heissem Wasser, leicht in Weingeist, sehr wenig in Aether, die weingeistige Lösung wird durch Gerbsäure in dicken weissen Flocken gefällt.

Quendelöl, durch Destillation des Thymus Serpyllum (Labiaten) mit Wasser erhalten. Goldgelb, riecht angenehm nach Citronen und Thymian, schmeckt gewürzhaft bitterlich, hat 0,89 bis 0,91 spec. Gew.

Quercetin = $C_{46}H_{16}O_{20}$. In den Gelbbeeren (Avignonkörnern, den Früchten von Rhamnus tinctoria, Rhamneen) fertig gebildet; wahrscheinlich auch in noch vielen anderen Pflanzen, so in den gelben Beeren von Hippophaë rhamnoides (Elæagneen), nach Filhol auch in den grünen Blättern, in den Blüthen; Gellatly's Rhamnetin soll Quercetin sein. Man extrahirt die Gelbbeeren mit weingeisthaltigem Aether, verdunstet die goldgelbe Lösung, vermischt den Rückstand mit Wasser, nimmt die Ausscheidung in Weingeist auf und verdunstet die Lösung unter Zusatz von Wasser. — Sehr feine kleine lebhaft gelbe Nadeln oder citrongelbes Pulver, geschmacklos, schmeckt in wässriger Lösung schwach salzig, etwas herbe (nach anderen Angaben stark bitter wie Chinin), schmilzt über 250° , sublimirt dann z. Th. unzersetzt, löst sich kaum in kaltem Wasser, wenig in kochendem, leicht in selbst schwachem Weingeist, viel weniger in Aether, leicht in alkalischen Flüssigkeiten mit goldgelber Farbe, färbt sich mit Eisenchlorid dunkelgrün, beim Erwärmen dunkelroth.

Quercin. Bitterstoff der Rinde von Quercus Robur (Amentaceen). Man extrahirt mit Kalkmilch, fällt das Filtrat mit kohlensaurem Kali, verdunstet das Filtrat zum Extrakt, behandelt diess mit Weingeist, verdunstet die Tinktur und krystallisirt um. — Kleine weisse geruchlose bitter schmeckende Krystalle, leicht löslich in Wasser, wässrigem Weingeist, nicht in absolutem Weingeist und in Aether, reagirt neutral, wird durch conc. Schwefelsäure orange-gelb, löst sich auch in Kalkwasser.

Quercit = $C_{12}H_{12}O_{10}$. Eigenthümliche Zuckerart in der Frucht von Quercus racemosa und sessiliflora (Amentaceen). Man fällt aus dem wässerigen Auszuge der Eicheln unter Erwärmen die Gerbsäure durch Kalk, filtrirt, zerstört den vorhandenen gährungsfähigen Zucker durch Gähren mit Hefe, bringt zum Sirup, wäscht die ausgeschiedenen Krystalle mit kaltem Weingeist und krystallisirt aus Wasser oder schwachem Alkohol um. — Harte luftbeständige schief rhombische Krystalle, süß schmeckend, bei 215° noch unveränderlich, bei 235° schmelzend, theilweise sublimirend, löslich

in 8 bis 10 Th. kaltem Wasser, in heissem schwachem Weingeist, gährt nicht mit Hefe, liefert mit Salpetersäure in der Hitze Oxalsäure, keine Schleimsäure, löst sich in conc. Schwefelsäure farblos, verändert sich nicht durch Kochen mit Alkalien, Kupferacetat, alkalischem Kupfertartrat.

Quercitrin = $C_{70}H_{36}O_{40}$. Gelbes Glycosid in der Rinde von *Quercus tinctoria* (Amentaceen). Früher mit dem Rutin identificirt. Man kocht die Rinde mit Wasser aus, stellt den Absud kalt, sammelt das ausgeschiedene Q., reibt es mit wenig Weingeist von 35° B zum Brei an, erhitzt im Wasserbade, sammelt auf Leinwand, presst, wodurch hauptsächlich Verunreinigungen (gelöst) entfernt werden, löst den Rückstand in mehr kochendem Weingeist, filtrirt heiss, versetzt mit kochendem Wasser bis zur Trübung und stellt kalt. Das ausgeschiedene Q. wird gesammelt, gepresst und durch nochmalige gleiche Behandlung gereinigt. — Schwefel- bis chromgelbe, mikroskopische rhombische Tafeln, geruchlos und geschmacklos, schmeckt in Lösung schwach bitter, schmilzt nach dem Entwässern bei 168°, giebt in höherer Temperatur unter Zersetzung Krystalle von Quercetin, löst sich in 2485 Th. kaltem Wasser, in 143 Th. kochendem, die strohgelbe Lösung wird durch Säuren farblos, in 23 Th. kaltem absolutem Weingeist, in 4 Th. kochendem, wenig in Aether, sehr leicht in verdünnten Alkalien, diese Lösungen verdunkeln sich an der Luft; liefert durch Kochen mit verdünnten Säuren Zucker und Quercetin.

Rainfarnöl, durch Destillation des Krauts und der Blüthenköpfe von *Tanacetum vulgare* (Synanthereen) mit Wasser erhalten. Gelb, dünn, von specifischem Geruche der Pflanze, leichter als Wasser.

Ratanhiagerbsäure = $C_{18}H_8O_7$. In der gewöhnlichen und der Savanilla-Ratanhia-Wurzelrinde (von *Krameria triandra* und *K. Ixina*, Polygaleen). Man extrahirt mit Aether, nimmt das ätherische Extrakt mit Alkohol auf und verdunstet den Auszug. Rubinroth, amorph, luftbeständig, schmeckt bitter zusammenziehend, reagirt schwach sauer, schmilzt in der Hitze, löst sich in Wasser, Weingeist, Aether, färbt und fällt Eisenchlorid dunkelgrün, fällt auch den Leim, nicht den Brechweinstein, wird durch verdünnte Säuren unter Abscheidung eines braunrothen harten Harzes (*Ratanhiaroth* = $C_{12}H_6O_3$, auch schon in der Wurzel präexistirend) und Auftreten eines süssen, Kupferlösung reducirenden Körpers zersetzt.

Rautenöl, durch Destillation der *Ruta graveolens* (Rutaceen) mit Wasser erhalten. Farblos, riecht und schmeckt stark nach der Pflanze, hat 0,831 spec. Gewicht, erstarrt bei —1 bis 2°

völlig zu Blättchen, siedet bei 228 bis 230°. Ist im Wesentlichen Caprinaldehyd = $C_{20}H_{40}O_2$.

Rechtstraubenzucker = Krümelzucker.

Repsöl. Durch Pressen der Samen mehrerer Arten von *Brassica* (*Br. campestris oleifera*, *Napo-Brassica*, *Napus*, *præcox*, *Rapa*, *Cruciferen*) erhalten; ist bräunlich gelb, ursprünglich milde, wird mit der Zeit widrig riechend und schmeckend, hat 0,912 bis 0,920 spec. Gew., verdickt sich unter 0° und hat eine ähnliche Konstitution wie das Senföl. Nicht trocknend.

Resedaöl, aus den Blüthen der *Reseda odorata* (*Resedaceen*), aber nicht durch Destillation mit Wasser, sondern durch Extraktion mit Aether zu gewinnen. Ist gelblich, von beigemischtem Wachs dicklich, leichter als Wasser, riecht höchst angenehm.

Resedaöl, fettes, durch Pressen des Samens von *Reseda luteola* (*Resedaceen*) erhalten. Dunkelgrün, dünn, riecht und schmeckt widrig, hat 0,935 spec. Gew., ist noch bei -15° flüssig, trocknet leicht.

Rhamnin. Gelber krystallinischer Stoff in den unreifen Beeren von *Rhamnus cathartica*, neben *Rhamnocathartin*. Man presst die Beeren aus, kocht den Pressrückstand wiederholt mit Wasser aus und stellt diese Abkochungen kalt. Die daraus angeschossenen blumenkohlartigen Krystalle werden durch Abpressen, Auflösen in kochendem Weingeist, Abwaschen des wieder HerauskrySTALLISIRTEN mit kaltem Wasser und schwachem Weingeist, dann durch UmkrySTALLISIREN aus kochendem Weingeist mit Hülfe von Thierkohle gereinigt. — Blassgelbe, blumenkohlartige, kleine Körner, selten büschelig vereinte Nadeln, schmeckt schwach eigenthümlich, schmilzt in der Hitze und zersetzt sich dann, löst sich nicht oder kaum in kaltem Wasser, quillt in kochendem stark auf, löst sich wenig in kaltem Weingeist, leicht in kochendem, nicht in Aether, in kalter conc. Schwefelsäure und Salzsäure mit safrangelber Farbe und durch Wasser fällbar, auch in heisser verdünnter Schwefelsäure und krySTALLISIRT daraus in der Kälte, in reinen und kohlensauren Alkalien mit safrangelber Farbe und wird daraus durch Säuren gefällt.

Rhamnocathartin. Der unkrySTALLISIRBARE Bitterstoff der Beeren von *Rhamnus cathartica*. Man verdunstet den Saft der reifen Beeren zum Extrakt, erschöpft dieses mit heissem Weingeist, verdunstet die Tinktur und vermischt den Rückstand mit Wasser, wodurch gelbgrüne pulverige *Rhamnogerbsäure* ausgeschieden wird; das Filtrat mit Thierkohle geschüttelt, so lange es noch bitter schmeckt, giebt an diese das Rh. ab. Man wäscht die Kohle mit

kaltem Wasser, trocknet, behandelt sie mit heissem Weingeist, und verdunstet die Tinktur. — Durchscheinende amorphe gelbliche spröde Masse, zum gelben Pulver zerreiblich, riecht beim Reiben eigenthümlich, schmeckt sehr widrig bitter und kratzend, reagirt neutral, ist ziemlich luftbeständig, schmilzt in der Hitze zum gelben Oele und zersetzt sich weiterhin, löst sich in Wasser in jedem Verhältniss, ebenso in Weingeist, nicht in Aether; die wässrige Lösung wird durch Alkalien oder Bleiessig bräunlich goldgelb ohne Fällung, durch Säuren wieder farblos, färbt Eisenchlorid dunkelbraungrün.

Rhamnogerbsäure. Wird bei der Darstellung des Rhamnocathartins erhalten und durch Auswaschen, Trocknen, Auflösen in Aether und Verdunsten der Lösung gereinigt. — Grüngelbe amorphe, leicht zerreibliche Masse, schmeckt bitter und herbe, schmilzt, löst sich kaum in kaltem, etwas in kochendem Wasser, leicht in Alkohol und Aether, färbt und fällt die Eisenoxydsalze olivengrün, fällt auch nach längerer Zeit Brechweinstein, nicht den Leim.

Rhamnoxanthin = $C_{12}H_6O_6$ oder $C_{40}H_{20}O_{20}$. Gelber krystallinischer Stoff in der Rinde der Wurzel und des Stammes, sowie in dem Samen von *Rhamnus cathartica* und *Rh. Frangula* (Rhamneen). Man lässt die Zweige von *Rh. Frangula* 3—4 Tage mit Schwefelkohlenstoff übergossen stehen, verdunstet den Auszug zur Trockne, nimmt den Rückstand mit Weingeist auf, der das Fett zurücklässt, verdunstet wieder und krystallisirt aus Aether um. — Citronengelbe, matt seidenglänzende krystallinische Masse, ohne Geruch und Geschmack, schmilzt bei 250° unter Entwicklung gelber Dämpfe und sublimirt unter theilweiser Zersetzung in goldgelben Nadeln, löst sich nicht in Wasser, in 160 Th. warmem Alkohol von 80%, beim Erkalten fast vollständig sich wieder ausscheidend, kaum in Aether, aber in Schwefelkohlenstoff, fetten und flüchtigen Oelen, in conc. Schwefelsäure mit dunkelrubinrother Farbe und durch Wasser wieder daraus fällbar, in heisser conc. Salpetersäure ebenfalls unverändert; in Alkalien mit prächtiger Purpurfarbe.

Rhaponticin = Chrysophansäure.

Rheinsäure = Chrysophansäure.

Rhodeoretin = Convolvulin.

Rhodotannsäure = $C_{14}H_6O_7$. In den Blättern von *Rhododendron ferrugineum* (Ericeen). Der weingeistige Auszug wird abdestillirt, der Rückstand mit Wasser vermischt, filtrirt, das Filtrat mit Bleizucker gefällt, der Niederschlag mit verdünnter Essigsäure behandelt, filtrirt, das Filtrat zum Sieden erhitzt und mit Bleiessig gefällt. Letzterer Niederschlag wird unter Wasser mit Schwefelwasserstoff zersetzt und das Filtrat im Kohlensäurestrom verdunstet. — Bern-

steingelbes Pulver, säuerlich herbe, färbt Eisenoxydsalze grün, scheidet beim Erhitzen mit verdünnten Säuren ein rothgelbes Pulver ($\text{Rhodoxanthin} = 2\text{C}_{14}\text{H}_7\text{O}_8 + \text{HO}$) ab.

Rheadin = $\text{C}_{42}\text{H}_{21}\text{NO}_{12}$. In allen Theilen des Papaver Rhoeas (Papaveraceen) vorkommendes eigenthümliches Alkaloid. Man extrahirt die ganze Pflanze mit warmem Wasser, engt den Auszug ein, übersättigt ihn mit Soda und schüttelt wiederholt mit Aether. Aus der ätherischen Lösung wird das Rh. durch Schütteln mit einer wässerigen Lösung von doppeltweinsteinsaurem Natron an dieselbe übergeführt, die vom Aether getrennte Lösung mit Ammoniak gefällt, der Niederschlag gewaschen, getrocknet, mit Weingeist ausgekocht, wodurch ausser färbenden Materien ein Alkaloid entfernt wird, das nur in geringer Menge in dem Gewächs vorkommt und seinen Eigenschaften nach nichts anderes als Thebain zu sein scheint. Das Rh. bleibt bei dieser Operation zum grössten Theile ungelöst zurück. Zur vollständigen Reinigung löst man den Rückstand in Essigsäure, schüttelt mit Thierkohle, und fällt mit Ammoniak. — Kleine weisse Prismen, geschmacklos für sich und in Lösung; schmilzt bei 232° ohne Gewichtsverlust und bräunt sich, während ein Theil sublimirt; fast unlöslich in Aether (in 1280 Th.), Benzin, Chloroform, Weingeist, Wasser, Ammoniak, Sodalauge und Kalkwasser; seine weingeistige Lösung reagirt kaum etwas alkalisch. Löst sich wohl in Säuren, ist aber nicht fähig, dieselben zu neutralisiren und mit ihnen auf längere Zeit in Verbindung zu sein, ohne sich zu verändern (sich zu röthen); besonders energisch wirken Salz- und Schwefelsäure, indem sie purpurrothe Lösungen geben. Alkalien bringen diese Färbung wieder zum Verschwinden. Bei jener Röthung entsteht neben der farbigen Substanz hauptsächlich ein neues Alkaloid von stark basischen Eigenschaften und derselben Zusammensetzung wie das Rh. Conc. Schwefelsäure und Salpetersäure lösen das Rh. unter Zersetzung, erstere Säure mit olivengrüner, letztere mit gelber Farbe. Die farblose Lösung des Rh. wird durch Gerbsäure, Quecksilberchlorid etc. gefällt.

Rheadinsäure. In den rothen Blüthen des Papaver Rhoeas sollten zwei eigenthümliche Säuren vorkommen, durch welche die Farbe der Blüthen hervorgebracht werde, und von denen die eine den Namen Klapprosensäure, die andere den Namen Rheadinsäure erhielt. Die Klapprosensäure bilde eine schöne rothe glänzende amorphe, an der Luft zerfliessliche, geruchlose, schwach sauer schmeckende Masse, unlöslich in Aether und absolutem Weingeist, leicht löslich in heissem Weingeist von 60—80 Pc., sowie in Wasser. Die wässerige Lösung werde durch Gerbsäure, Leim,

Bleizucker, Kupferacetat, Silbernitrat, Eisenchlorid nicht verändert, durch Alkalien sowie durch Zinnchlorür violett gefärbt. — Die Rhoeadinsäure unterscheide sich von der Klapprosensäure dadurch, dass sie stark sauer schmecke, durch Bleizucker und Kupferacetat dunkelblaugrau gefällt und durch Eisenchlorid dunkel getrübt werde.

Nach der Entdeckung des Rhœadins und seines Verhaltens zu Säuren fühlt man sich nun unwillkürlich geneigt, an der Existenz jener beiden rothen Säuren zu zweifeln, und sie für durch das rothe Zersetzungsprodukt des Rh. gefärbte Substanzen zu halten.

Rhusgerbsäure = $C_{18}H_{14}O_{13}$. In den Blättern von Rhus Toxicodendron (Terebinthaceen). Man schüttelt das ätherische Extrakt mit warmem Wasser, filtrirt, stellt 2 Tage bei Seite, filtrirt nochmals, fällt mit ein wenig Bleizucker die Schwefelsäure und Phosphorsäure, dann das Filtrat mit Bleizucker völlig aus, zerlegt diesen Niederschlag unter Wasser mit Schwefelwasserstoff, filtrirt und verdunstet. — Amorpher gelblichgrüner Firniss, schmeckt schwach bitter, reagirt schwach sauer, färbt und fällt Eisenoxydsalze dunkelgrün, färbt Brechweinstein dunkelgelb ohne Fällung, trübt Leimlösung bei Concentration.

Ricinin. Alkaloid im Samen von Ricinus communis (Euphorbiaceen). Man kocht denselben wiederholt mit Wasser aus, verdunstet die Flüssigkeiten nach möglicher Entfernung des fetten Oeles zum Extrakt, kocht dieses mit Weingeist aus, filtrirt, trennt die Tinktur nach 24 St. vom ausgeschiedenen Harze und destillirt den Weingeist ab. Aus dem Rückstande scheiden sich beim Stehen Krystalle von R., die man durch Umkrystallisiren aus Weingeist mit Hülfe von Kohle reinigt. — Farblose rektanguläre Säulen und Blättchen von schwachem Bittermandelgeschmack, schmilzt in der Hitze, sublimirt unverändert, löst sich in Wasser, Weingeist, kaum in Aether, in Benzol, in conc. Schwefelsäure ohne Färbung, chromsaures Kali färbt diese Lösung grün, in Salpetersäure ohne Zersetzung.

Ricinölsäure = $C_{36}H_{33}O_5 + HO$. Im Oele des Samens von Ricinus communis (Euphorbiaceen). Man verseift, salzt aus, zerlegt die Seife durch Salzsäure und erkaltet das ölige Gemisch von R. und wenig festen Fettsäuren mit $\frac{1}{3}$ Vol. Weingeist gemischt auf -10 bis -12° , worauf die festen Fettsäuren anschiessen. Nachdem diese beseitigt sind und der Alkohol verjagt ist, wird durch Digeriren mit Bleioxyd ricinölsaures Bleioxyd erhalten, das man in Aether löst und mit Salzsäure und Wasser zerlegt. Man reinigt die beim Verdunsten der ätherischen Schicht bleibende R. durch Lösen in Ammoniakliquor, Fällen mit Chlorbaryum, Umkrystallisiren des Barytsalzes aus Weingeist, Zerlegen desselben mit Weinstein-

säure und Waschen mit Wasser. — Hell weingelber Sirup von 0,94 spec. Gew., geruchlos, schmeckt stark und anhaltend unangenehm, scharf kratzend, reagirt in geistiger Lösung sauer, erstarrt bei -6 bis -10° (nach Andern schon bei 0°) zur körnigen Masse, löst sich in Weingeist und Aether in jedem Verhältniss. Ihre Salze lösen sich alle in Weingeist, einige auch in Aether, oxydiren sich nicht beim Aufbewahren.

Ricinusöl, durch Pressen des Samens von *Ricinus communis* (Euphorbiaceen) erhalten. Fast farblos mit Stich in's Grünlichgelbe, dickflüssig, riecht fade, schmeckt milde, hinterher etwas scharf, hat 0,960 spec. Gew., gesteht noch nicht bei -15° , setzt aber in der Kälte etwas körnige Materie ab; löst sich in jedem Verhältniss in absolutem Weingeist und in Aether, wird an der Luft dicker und trocknet endlich aus; fängt bei 265° an zu kochen und liefert dabei mehrere Produkte. Es besteht der Hauptsache nach aus dem Glyceride der Ricinölsäure; über das feste Fett stimmen die Untersuchungen nicht überein; nach Bouis ist es das Glycerid einer eigenthümlichen Säure, die er wegen ihrer der Cetinsäure des Walraths gleichen Zusammensetzung Isocetinsäure nennt.

Riozolinsäure = Pipitzahoinsäure.

Robinin = $C_{50}H_{30}O_{32} + 11HO$. Gelbes krystallinisches Glycosid in den Blüthen der *Robinia Pseudacacia* (Papilionaceen), Man kocht dieselben mit Wasser aus, benutzt den Absud noch 6 bis 8mal zum Auskochen frischer Blüthen, verdunstet zum Sirup, zieht diesen mit heissem Weingeist aus, filtrirt, destillirt den Weingeist ab und stellt den Rückstand zum Krystallisiren bei Seite. Die erhaltenen Krystalle, durch Pressen und Waschen mit kaltem Weingeist von der meisten Mutterlauge befreiet, werden in kochendem Wasser gelöst, die Lösung mit Bleizucker versetzt, wodurch fremde Stoffe gefällt werden und das R. gelöst bleibt. Dieses gewinnt man durch Verdunsten des mit Schwefelwasserstoff vom Blei befreiten Filtrats und reinigt es durch Umkrystallisiren aus Wasser. — Sehr feine strohgelbe Nadeln mit schwachem Seidenglanz, neutral, geschmacklos, in wässriger Lösung schwach zusammenziehend, verliert bei 100° sein Wasser, schmilzt bei 195° und zersetzt sich in höherer Temperatur, wobei auch Quercetin und Geruch nach gebranntem Zucker auftritt; löst sich wenig in kaltem, leicht in kochendem Wasser, die hellgelbe Lösung wird durch Säuren entfärbt, wenig in kaltem, leichter in heissem Weingeist, nicht in Aether, leicht in Alkalien mit goldgelber Farbe, die ammoniakalische Lösung bräunt sich beim Stehen, nicht die der fixen Alkalien, zerfällt durch zerdünnte Säuren in Zucker und Quercetin.

Rocellin = $C_{36}H_{16}O_{14}$. In der *Rocella tinctoria* (Parmeliaceen). Man extrahirt mit kalkhaltigem Wasser, filtrirt, fällt das Filtrat mit Salzsäure und kocht den aus R. und Lecanorsäure (anfangs β Orsell-säure genannt) bestehenden Niederschlag wiederholt mit Wasser aus, wobei das R. ungelöst bleibt, das man aus Weingeist umkrystallisirt. Feine haarförmige seidenglänzende Krystalle, unlöslich in Wasser, wenig löslich in kaltem Weingeist und Aether, etwas mehr in heissem, leicht in Alkalien und alkalischen Erden; färbt sich mit Chlorkalklösung dauerhaft grüngelb.

Roccellsäure = $C_{34}H_{30}O_6 + 2HO$. In *Rocella fusiformis*, auch in *Lecanora tartarea* (Lichenen). Man extrahirt mit wässerigem Ammoniak, fällt das Filtrat mit Chlorcalcium, zerlegt den Niederschlag mit Salzsäure und reinigt die ausgeschiedenen Krystalle durch Lösen in Aether. — Zarte weisse silberglänzende 4seitige Tafeln aus Weingeist in kurzen Nadeln erhalten, geruch- und geschmacklos, reagirt in weingeistiger Lösung sauer, schmilzt bei 130° ohne Gewichtsverlust, unter 200° verdampft ein Theil, ein anderer verwandelt sich in wasserfreie Säure, und in noch höherer Temperatur erfolgt Zersetzung; ist ganz unlöslich in Wasser, löst sich in 1,8 Th. Weingeist von 0,819, auch leicht in Aether, bildet mit den Alkalien lösliche, mit den übrigen Basen meist unlösliche halbsaure Salze.

Römisch-Chamillenöl, durch Destillation der Blüten von *Anthemis nobilis* (Synanthereen) mit Wasser erhalten. Blau oder grünlich, ist ein Gemisch eines Kohlenwasserstoffs $C_{20}H_{16}$ mit Angelicasäure und Baldriansäure, welche beide Säuren beim Rektificiren über Kalilauge zurückbleiben. Der Kohlenwasserstoff riecht angenehm citronenartig und siedet bei 175° .

Rohrzucker (gemeiner Zucker) = $C_{12}H_{22}O_{11}$. Im Pflanzenreiche allgemein verbreitet, namentlich in den Halmen der Gramineen, in fleischigen Wurzeln (Runkelrüben), im Saft mehrerer Baumstämme (Ahorn, Birke, Linde, Palmen, Wallnuss), in Früchten (in diesen stets von andern Zuckerarten begleitet), Samenkernen, Blüten. Im Kleinen erhält man ihn am besten durch Kochen des betreffenden zerkleinerten Pflanzentheils mit Weingeist von 90%, Filtriren und längeres Stehenlassen in der Kälte, wo er anschießt. — Krystallisirt in grossen wasserhellen schiefen Rhomben, ist die härteste Zuckerart, schmeckt rein süß, hat ein spec. Gew. von 1,589 bis 1,630, schmilzt bei 160° ohne Gewichtsverlust zur klaren blassgelben Flüssigkeit, bräunt sich über 180° unter Gewichtsverlust, nimmt einen bitteren Geschmack an, blähet sich dann auf, wird immer dunkler und verkohlt; löst sich in $\frac{1}{3}$ Th. kaltem, in der Hitze in jeder Menge Wasser, wenig in starkem Weingeist, nicht

in Aether. Die wässrige Lösung bleibt in der Kälte ziemlich unverändert, wird aber durch langes Kochen in Krümelzucker und Fruchtzucker verwandelt, leichter durch Erhitzen mit verdünnten (nicht oxydirenden) Säuren, und bei längerem Kochen damit entstehen gefärbte humusartige Produkte; wird durch conc. Schwefelsäure geschwärzt, liefert mit Salpetersäure in der Hitze viel Oxalsäure, keine Schleimsäure. Mit Alkalien und alkalischen Erden gekocht, bräunt sich der R. nicht merklich; seine wässrige mit Soda versetzte Lösung färbt beim Kochen das basische Wismuthnitrat nicht. Der R. reducirt auch nicht alkalisches Kupfertartrat beim Kochen, gährt mit Hefe nur in dem Maasse, als er in Krümelzucker übergeht, wird durch Bleizucker allein nicht, sondern erst auf Zusatz von Ammoniak gefällt.

Quantitative Bestimmung des Rohrzuckers. Da seine Reindarstellung stets mit Verlust verbunden ist, so muss man Methoden anwenden, welche denselben auch bei Gegenwart anderer Materien zu bestimmen gestatten; diese sind gewöhnlich die Gährung und die Behandlung mit alkalischer Kupfertartratlösung.

1) Durch Gährung mit Hefe. Hier kann entweder das Gewicht der gebildeten Kohlensäure oder des gebildeten Alkohols als Maassstab zur Beurtheilung der Zuckermenge dienen. 100 Th. Rohrzucker liefern nach der älteren Annahme, nach Bindung von 5,26 Th. Wasser: 51,44 Th. Kohlensäure und 53,82 Th. Alkohol, nach Pasteur's direkten Bestimmungen aber nur 49,12 Th. Kohlensäure und 51,01 Th. Alkohol, weil der Rest des Zuckers zur Bildung von Glycerin und Bernsteinsäure verbraucht wird. — Diese Bestimmung lässt sich natürlich nur anwenden, wenn keine andere gährungsfähige Zuckerart zugegen ist, was aber zu den selteneren Fällen gehört. Man könnte bei Gegenwart derselben, diese etwa durch Erhitzen mit einem Alkali (Kalkmilch) zerstören, dann das Ganze wieder ansäuern und nun mit Hefe versetzen.

2) Durch Behandlung mit alkalischer Kupfertartratlösung. Man verfährt ähnlich wie beim Stärkmehl angegeben, d. h. man verwandelt durch zweistündige heisse Digestion der betreffenden Substanz mit 2 Pc. Schwefelsäure enthaltendem Wasser den Rohrzucker in Krümelzucker (Traubenzucker), sättigt die saure Flüssigkeit (kalt) mit Natronlauge, und bestimmt nun die Menge des letztern mit der Kupferlösung. 100 Theile des gefundenen Zuckers entsprechen 95 Theilen Rohrzucker. — Ist neben dem Rohrzucker noch anderer, die Kupferlösung direkt reducirbarer Zucker zugegen, so wird erst dieser bestimmt, dann eine neue Portion der Substanz mit Säure behandelt, hierauf aller Zucker zusammen bestimmt, und das erste Quantum von dem zweiten abgezogen; der

Rest repräsentirt den in Krümelzucker umgewandelten Rohrzucker.

Rosenholzöl, durch Destillation der Wurzel und des Stammes von *Convolvulus scoparius* (Convolvulaceen) mit Wasser erhalten. Blassgelb, dünn, leichter als Wasser, riecht nach Rosen, Cubeben und Copaivbalsam, etwas ranzig, schmeckt bitter gewürzhaft.

Rosenöl, aus den Blüthen der Gattung *Rosa*, namentlich der Arten *centifolia*, *damascena*, *moschata*, *sempervirens*, durch Destillation mit Wasser gewonnen. Farblos, bei gewöhnlicher Temperatur ($+11$ bis 16°) blättrig krystallinisch, schmilzt bei $+20$ bis 30° , riecht durchdringend nach Rosen, schmeckt milde, etwas süsslich, hat bei $+18^{\circ}$ ein spec. Gew. von 0,870, und siedet bei 227° . Gemenge von festem und flüssigem Oele; der feste Theil hat die Formel $C_{16}H_{16}$, schmilzt bei $33-35^{\circ}$, siedet unzersetzt bei 280 bis 300° , ist geruchlos; der flüssige Theil ist der Träger des Geruchs und sauerstoffhaltig.

Rosmarinöl, durch Destillation der Blätter und Blüthen von *Rosmarinus officinalis* (Labiaten) mit Wasser erhalten. Wasserhell bis gelblich, riecht und schmeckt nach der Pflanze, campherartig, hat 0,886 bis 0,933 spec. Gew., löst sich leicht in Alkohol. Gemenge eines dem Terpenthinöle isomeren Kohlenwasserstoffs mit einem sauerstoffhaltigem Oele.

Rottlerin = $C_{22}H_{10}O_6$. In der Kamala, den sternförmigen Haaren und Drüsen, welche die Frucht der *Rottlera tinctoria* (Euphorbiaceen) bedecken. Krystallisirt aus der ätherischen Tinktur in gelben seidenglänzenden Nadeln, schmilzt in der Wärme, zersetzt sich in höherer Temperatur, löst sich nicht in Wasser, in Alkalien mit tiefrother Farbe, wenig in kaltem Weingeist, mehr in kochendem und leicht in Aether.

Ruberythrinsäure = $C_{72}H_{40}O_{40}$ oder $C_{56}H_{31}O_{31}$. In der Wurzel von *Rubia tinctorum* nach Rochleder; Schunck widerspricht dem, nach ihm ist es ein Zersetzungsprodukt des Rubians, vielleicht identisch mit seiner Rubiansäure. Man fällt den wässerigen Krappabsud mit Bleizucker, filtrirt den Niederschlag (der zur Darstellung von Alizarin und Purpurin benutzt werden kann), und fällt das Filtrat mit nicht überschüssigem Bleiessig, wodurch ein dunkelfleischfarbiger, fast ziegelrother Niederschlag entsteht, der Ruberythrinsäure, Rubichlorsäure, wenig Citronensäure und Phosphorsäure enthält. Man zersetzt den Niederschlag unter Wasser mit Schwefelwasserstoff, filtrirt die hauptsächlich Rubichlorsäure enthaltende Flüssigkeit vom Schwefelblei ab, bei welchem die Ruberythrinsäure bleibt und welchem man sie, nach kurzem Auswaschen des Niederschlags, durch Aus-

kochen mit Weingeist entzieht. Die weingeistige Lösung auf $\frac{1}{3}$ eingeengt, mit Wasser und wenig Barytwasser versetzt, scheidet wenig weissen Niederschlag ab, worauf durch Zusatz von mehr Barytwasser aus dem Filtrate ruberythrinsaurer Baryt in dunkel kirschrothen Flocken fällt. Diese werden gesammelt, in verdünnter Essigsäure gelöst, die Lösung mit Ammoniak fast ganz neutralisirt und mit Bleiessig gefällt, wodurch cinnoberrothes Bleisalz niederschlägt, das man mit verdünntem Weingeist wäscht und unter Weingeist mit Schwefelwasserstoff zerlegt. Die Flüssigkeit mit dem Schwefelblei zum Sieden erhitzt, heiss filtrirt und verdunstet, scheidet hellgelbe Krystalle von R. ab, welche durch Pressen und Umkrystallisiren aus wenig kochendem Wasser zu reinigen sind. — Seideglänzende gelbe Nadeln, schwach bitter, verliert bei 100° nichts am Gewicht, löst sich schwer in kaltem, leicht in heissem Wasser, die wässerige Lösung trübt sich beim Erhitzen mit Salzsäure und bildet beim Kochen eine gelbe Gallerte, die sich zu Flocken von Alizarin zusammenballt; löst sich in Weingeist und Aether mit goldgelber Farbe (Schunck's Rubiansäure löst sich nicht in Aether); löst sich in wässerigen Alkalien mit blutrother Farbe, diese Lösung nimmt beim Kochen die purpurrothe Farbe von alkalischen Alizarinlösungen an und lässt auf Zusatz von Säuren Alizarin fallen.

Rubiacin = $C_{32}H_{11}O_{10}$. In der Wurzel der *Rubia tinctorum*, vielleicht als Kalkverbindung. Man verfährt anfangs wie in dem Artikel Rubian angegeben; den nach dem Auswaschen des Rubians bleibenden Rückstand vereinigt man mit dem Rückstande, welchen der Verantin und Rubiretin enthaltende Alkohol beim Verdunsten hinterlässt und behandelt das Gemenge mit einer kochenden Lösung von salzsaurem oder salpetersaurem Eisenoxyd. Rubiretin und Rubiacin lösen sich (letzteres z. Th. als solches, z. Th. unter Aufnahme von Sauerstoff als rubiacinsaures Eisenoxyd) in der Flüssigkeit auf, während Verantin in Verbindung mit Eisenoxyd zurückbleibt. Man filtrirt die tief rothbraune Lösung nach einigem Kochen, bewahrt den Rückstand zur Bereitung von Verantin auf, fällt aus dem Filtrate durch Salzsäure Rubiacin, Rubiacinsäure und Rubiretin als gelben, nach dem Auswaschen braunen Niederschlag, löst ihn feucht in kochendem Alkohol, welcher Rubiacin und Rubiretin aufnimmt und ersteres beim Erkalten in kleinen citronengelben Krystallen abscheidet. Durch weiteres Verdunsten des Weingeists wird ein Gemenge von Rubiacin und Rubiretin als dunkelbraunrother Rückstand gewonnen, der beim Kochen mit Wasser dunkelbraune Tropfen von Rubiretin abscheidet, während Rubiacin als leichtes Pulver schwebend bleibt und abgegossen werden kann. Nach mehrmaligem Kochen mit Wasser, so lange sich noch gelbes Pulver

bildet und Abgiessen desselben, bleibt endlich Rubiretin als dunkelrothbraune Masse zurück. — Dem Jodblei ähnliche prächtige Tafeln und Nadeln von starkem, röthlich grünem Glanze, löst sich wenig in kochendem Wasser mit röthlich gelber Farbe, wenig in kaltem, reichlicher in kochendem Weingeist, leicht in Aether, wenig in verdünnter Schwefelsäure, in conc. Schwefelsäure auch beim Kochen ohne Zersetzung mit gelber Farbe, in Ammoniak mit bräunlicher Farbe, in Kalilauge mit rosenrother Farbe, in Sodalauge orange-farbig, beim Kochen blutroth.

Rubian = $C_{56}H_{34}O_{30}$. Bitteres Glycosid in der Wurzel von *Rubia tinctorum*. Man kocht mit Wasser aus, fällt die Abkochung durch verdünnte Schwefelsäure oder Salzsäure und erhält so einen dunkelbraunen Niederschlag, der, mit kaltem Wasser von der anhängenden Säure befreiet, 7 Substanzen enthält, nämlich: Rubian, Alizarin, Rubiacin, Rubiretin, Verantin, Pektinsäure und ein dunkelbraunes Zersetzungsprodukt von Extraktivstoffen. (Im Filtrate bleibt Chlorogenin und Zucker.) Man kocht den Niederschlag noch feucht mit Weingeist aus, so lange sich derselbe gelb färbt; im Rückstande bleibt Pektinsäure und oxydirter Extraktivstoff. Das dunkelbraune Dekokt setzt beim Erkalten häufig Verantin als dunkelbraunes Harzpulver ab, welches man abfiltrirt. Die weingeistige Lösung wird wieder zum Kochen erhitzt, mit frisch gefälltem Thonerdehydrat so lange versetzt und digerirt, bis die Lösung fast völlig entfärbt ist, wodurch Alizarin, Rubian, Rubiacin, ein Theil des Rubiretins und Verantins gefällt werden, ein anderer Theil der beiden letztern Stoffe in Alkohol gelöst bleibt. Man sammelt den Thonerdeniederschlag, wäscht ihn mit Weingeist, trägt ihn in eine concentrirte kochende Lösung von kohlensaurem Kali, filtrirt die tief rothe, alle übrigen Substanzen haltende Lösung von der ungelösten Alizarinthonerde (die man auf Alizarin benutzt, s. diesen Artikel) ab, fällt das alkalische Filtrat durch Salzsäure, wodurch Rubian, Rubiacin, Rubiretin und Verantin wieder herausfallen, sammelt den Niederschlag und wäscht ihn mit Wasser vollständig aus. Sobald das Waschwasser nicht mehr sauer reagirt, beginnt das in saurem Wasser unlösliche, in reinem Wasser lösliche Rubian sich zu lösen, dem ablaufenden eine gelbe Farbe und bitteren Geschmack ertheilend, daher es völlig in Lösung gebracht und durch Verdunsten des Filtrats als gelbes Extrakt gewonnen wird. So enthält es noch Pektinsäure, welche beim Auflösen des Extrakts in Alkohol zurückbleibt, und 5—8 Pc. Aschenbestandtheile, von welchen es nicht getrennt werden kann. — Harte trockne brüchige amorphe Masse, getrocknetem Firniss oder arabischem Gummi ähnlich, luftbeständig, dunkelgelb, intensiv bitter, zersetzt sich bei 130° unter Wasserver-

lust, giebt bei weiterm Erhitzen orangefarbige Dämpfe hauptsächlich von Alizarin aus und hinterlässt viel Kohle, schmilzt auf Platinblech, löst sich sehr leicht in Wasser, etwas weniger in Weingeist, nicht in Aether, in conc. Schwefelsäure mit blutrother Farbe, in der Hitze verkohlend; spaltet sich durch Kochen mit verdünnter Schwefelsäure oder Salzsäure, indem anfangs Opalisiren und dann orangefarbige Flocken entstehen, welche Alizarin, Rubiretin, Rubiacin und Verantin enthalten, während Zucker in Lösung bleibt; löst sich in heisser ätzender Kalilauge mit blutrother, dann purpurrother Farbe und unter Zersetzung, auch Baryt, Ammoniak machen das R. in wässeriger Lösung blutroth. Die wässerige Lösung des R. wird nicht gefällt durch Säuren, nicht verändert beim Kochen mit Phosphorsäure, Oxalsäure, Essigsäure, Weinsteinsäure, ferner nicht gefällt durch Alaun, essigsaure Thonerde, essigs. Bleioxyd, — Kupferoxyd, — Zinkoxyd, Zinnchlorid, Quecksilberchlorid, Goldchlorid, salpetersaures Quecksilberoxydul, salpetersaures Silberoxyd.

Rubichlorsäure = $C_{14}H_8O_9$. In der Wurzel und im Kraute von *Rubia tinctorum*, im Kraute von *Asperula odorata*, *Galium Aparine*, *G. Mollugo* und *G. verum*, also wohl allgemein in der Familie der *Rubiaceæ-Stellatæ*. Findet sich spurweise in dem Niederschlage, welchen Bleizucker in dem wässerigen Absude der genannten Pflanzentheile hervorbringt; in etwas grösserer Menge in dem Niederschlage, welchen Bleiessig im Filtrate erzeugt, und hauptsächlich in dem Niederschlage, welchen Ammoniak in der von den beiden vorhergehenden Fällungen abfiltrirten, noch bleihaltigen Flüssigkeit bewirkt. Hat man z. B. *Asperula odorata* in Arbeit genommen, so wäscht man den dritten Niederschlag mit Weingeist, vertheilt ihn in Weingeist, zersetzt mit Schwefelwasserstoff, fällt die vom Schwefelblei und vom Schwefelwasserstoff befreiete Flüssigkeit aufs Neue mit weingeistigem Bleizucker und etwas Ammoniak, zerlegt den Niederschlag unter Weingeist mit Schwefelwasserstoff, filtrirt und verdunstet im Vacuo. — Farblose oder schwach gelbliche amorphe Masse, geruchlos, fade, ekelhaft schmeckend, löst sich leicht in Wasser, Weingeist, nicht in Aether, wird durch Alkalien gelb, durch Säuren wieder farblos, beim Erwärmen mit Salzsäure blau, dann grün und scheidet dunkelgrüne Flocken (Chlorrubin) aus, unter gleichzeitiger Bildung von Ameisensäure.

Rubiretin = $C_{14}H_6O_4$ (isomer mit Benzoësäurehydrat). In der Wurzel der *Rubia tinctorum*. Entsteht, sowie das Verantin, nach Higgin erst beim Auskochen mit Wasser, nach Strecker und Wolff vielleicht erst aus dem Purpurin durch Einwirkung der Alkalien. Darstellung neben der des Rubians und Rubiacins. —

Dunkelröthlichbraunes sprödes Harz, bei 65° weich, bei 100° schmelzend, giebt bei weiterm Erhitzen gewöhnlich geringes Sublimat von Alizarin, löst sich wenig in kochendem Wasser, leicht in Weingeist, in Alkalien mit purpurrother Farbe.

Rubitannsäure = $C_{14}H_8O_9$. In den Blättern von *Rubia tinctorum*. Man fällt den wässerigen Auszug mit Bleizucker, behandelt den Niederschlag mit verdünnter Essigsäure, filtrirt, fällt das Filtrat mit Ammoniak, wäscht den Niederschlag mit Weingeist und zerlegt ihn unter Weingeist mit Schwefelwasserstoff; die vom Schwefelblei abfiltrirte Flüssigkeit wird nach Verjagung des Weingeists mit Wasser vermischt, mit Bleiessig gefällt, der Niederschlag unter Wasser mit Schwefelwasserstoff zersetzt und das Filtrat verdunstet. Sehr hygroskopisch, fällt die Eisenoxydsalze schön grün.

Rumicin = Chrysophansäure.

Rutin oder **Rutinsäure** = $C_{50}H_{28}O_{30} + 4HO$. Glycosid in der *Ruta graveolens*, den Blütenknospen von *Capparis spinosa*, in der *Waifa* (den Blütenknospen der *Sophora japonica*, Papilionaceen). Früher mit dem Quercitrin verwechselt. Nach Stein ist das Saflorgelb unkrystallisirbares Rutin, wie auch die Farbstoffe des Strohs, des *Aethalium*, der *Hippophaë*, des *Polygonum Fagopyrum* mit dem Rutin übereinkommen sollen. Man kocht die Gartenraute mit Essig aus, presst und stellt die Flüssigkeit bei Seite; das allmählig ausgeschiedene R. wird mit kaltem Wasser gewaschen, mit einer Mischung von 1 Th. Essigsäure und 4 Th. Wasser gekocht, filtrirt, zum Krystallisiren hingestellt, das HerauskrySTALLisirte abgewaschen, in kochendem Weingeist gelöst, die Lösung mit Thierkohle behandelt, filtrirt und krystallisirt. — Hellgelbe schwach seideglänzende feine Nadeln, geruch- und geschmacklos, in Lösung bitter, neutral, verliert bei 160° sein Wasser, sintert bei 190° zusammen, schmilzt und verkohlt dann unter Caramelgeruch, löst sich kaum in kaltem, in 185 Th. kochendem Wasser, wenig in kaltem absolutem Weingeist, leicht in kochendem von 76%, nicht in Aether, leicht in Alkalien und alkalischen Erden und wird daraus durch Säuren wieder unverändert gefällt, liefert durch Erhitzen mit verdünnten Säuren Zucker und Quercetin.

Sabadillin = $C_{20}H_{13}NO_5$. Neben dem Veratrin zweites Alkaloid des Samens von *Veratrum Sabadilla* (Colchiceen). Wird erhalten, wenn man mit Weingeist auszieht, von den Tinkturen den Weingeist abdestillirt, das rückständige Extrakt in verdünnter Schwefelsäure aufnimmt, die Solution mit Kohle digerirt und mit Aetzkali fällt. Der Niederschlag besteht aus Veratrin, Sabadillin und Sabadillinhydrat, enthält aber ausserdem noch 2 nicht basische Substanzen (von denen eine, das Helonin, besonders untersucht ist).

Zur weitem Trennung dieser Substanzen löst man den Niederschlag wieder in verdünnter Schwefelsäure, setzt so lange Salpetersäure hinzu, als noch ein schwarzer pechartiger Niederschlag entsteht, fällt die filtrirte Lösung mit Kalilauge, wäscht den Niederschlag, trocknet ihn, löst ihn in absolutem Weingeist, verdampft die Lösung und kocht den Rückstand mit Wasser aus, wobei Veratrin und Helonin ungelöst bleiben, während Sabadillin und Sabadillinhydrat aufgenommen werden. Aus der wässerigen Lösung krystallisirt das Sabadillin fast vollständig heraus in schwach röthlich gefärbten, sternförmig gruppirten 6seitigen Prismen, die durch Umkrystallisiren weiss werden. Es schmeckt äusserst scharf, schmilzt bei 200° , wobei es 9,53 Pc. Wasser verliert, wird in höherer Temperatur zersetzt; löst sich wenig in kaltem Wasser, leicht in kochendem, auch in Weingeist, krystallisirt aber nicht daraus; Aether nimmt es nicht auf. Es reagirt stark alkalisch und bildet mit Säuren meist krystallisirbare Salze.

Sabadillinhydrat $= C_{20}H_{14}NO_6 (= C_{20}H_{13}NO_5 + HO)$. Dampft man die Flüssigkeit, aus welcher das Sabadillin krystallisirt ist, ab, so scheiden sich ölartige Tropfen aus, die zu einer rothbraunen harzähnlichen spröden Substanz erstarren. — Löst sich leicht in Wasser und Weingeist, nicht in Aether, reagirt alkalisch, bildet mit Säuren nicht krystallisirbare Salze.

Sabadillsäure. Eigenthümliche flüchtige Fettsäure der Colchiceen, namentlich beobachtet in den Samen von Veratrum Sabadilla, Colchicum autumnale, und in der Wurzel von Veratrum album. Man extrahirt (am besten die Sabadillsamen) mit Aether, verdunstet die ätherische Lösung, verseift das dabei verbliebene fette Oel mit Kalilauge, zersetzt die Seife mit Weinsteinsäure, destillirt die wässerige Flüssigkeit, sättigt das Destillat mit Baryt, und destillirt den eingetrockneten sabadillsauren Baryt mit conc. Phosphorsäure. Die S. sublimirt dabei in weissen, perlmutterglänzenden, bei $+20^{\circ}$ schmelzbaren Nadeln, welche wie Butter-säure riechen, sich in Wasser, Weingeist und Aether lösen.

Sabinaöl $= C_{20}H_{16}$. Durch Destillation der Zweige von Juniperus Sabina (Cupressineen) mit Wasser erhalten. Wasserhell von starkem Geruch und Gesckmack der Pflanze, hat 0,89 bis 0,94 spec. Gewicht, siedet bei 155 bis 161° .

Säuren. Die in den Pflanzen bis jetzt gefundenen organischen Säuren sind Verbindungen des Kohlenstoffs mit Wasserstoff und Sauerstoff — selten ohne Wasserstoff und noch seltener mit Stickstoff —, welche sauer reagiren, auch meist sauer schmecken und sich mit Basen zu Salzen vereinigen. Ihre Verbreitung ist eine sehr allgemeine und man kann mit aller Bestimmtheit an-

nehmen, dass es keine Pflanze giebt, welche nicht die eine oder andere enthält, ja die Erfahrung hat gelehrt, dass viele Pflanzen eine gewisse Anzahl von organischen Säuren enthalten. Sie befinden sich darin höchst selten frei, vielmehr fast immer durch unorganische und organische Basen (Alkaloide) ganz oder theilweise gesättigt, und letzterm Umstande verdanken alle Pflanzenauszüge ihre saure Reaktion. Der an die fetten Säuren gebundene, die Basen vertretende Körper ist das Glyceryloxyd.

Sowie es flüchtige und nicht flüchtige Alkaloide giebt, so auch flüchtige und nicht flüchtige Säuren. Die Gewinnung der flüchtigen geschieht immer durch Destillation mit einem Zusatze einer fixen Mineralsäure, am besten Phosphorsäure. Das Nähere darüber in No. IX des dritten Abschnittes der zweiten Abtheilung, wo auch über deren Bestimmung das Nöthige gesagt worden ist. Ueber die Aufsuchung, Darstellung und Bestimmung der nicht flüchtigen Säuren geben die No's II und VIII näheren Aufschluss. Die Ermittlung der fetten Säuren fällt in No. II mit der Untersuchung der Fette zusammen.

Safranöl, durch Destillation der Narben von *Crocus sativus* (Irideen) mit Wasser erhalten. Gelb, dünn, leichter als Wasser, vom specifischen Geruche des Safrans; verwandelt sich allmählig in eine feste Masse, welche in Wasser untersinkt.

Sagapenum. Gummiharziger Ausfluss der *Ferula persica* (Umbelliferen). Gelbe, braune oder röthliche zusammengeflossene Körner von Knoblauchgeruch und scharfem bitterem Geschmack, schon in der Hand erweichend. Enthält 2 Harze, Gummi, Bassorin, ätherisches Oel. Eins der Harze ist rothgelb durchsichtig, anfangs zähe, riecht schwach knoblauchartig, schmeckt milde, dann bitter, löst sich leicht in Weingeist, Aether, wenig in Ammoniak, Oelen, partiell in Kalilauge. Das andere Harz ist braungelb, spröde, geruch- und geschmacklos, löst sich leicht in Weingeist, warmer Kalilauge, nicht in Aether, Ammoniak, Oelen.

Sagapenumöl. Durch Destillation des Sagapenum mit Wasser erhalten. Dünnflüssig, gelb, leichter als Wasser, riecht frisch widrig knoblauchartig, nimmt aber allmählig einen terpenthinartigen Geruch an und trocknet zum durchsichtigen Firniss ein; löst sich leicht in Weingeist.

Salbeiöl, durch Destillation der *Salvia officinalis* (Labiaten) mit Wasser erhalten. Grünlich gelb, riecht und schmeckt nach der Pflanze, hat 0,864 spec. Gew., siedet zwischen 130 und 160. Gemisch mehrerer sauerstoffhaltiger Oele, unter denen ein Stearopten, das sich mit der Zeit von selbst absetzt.

Salicin = $C_{26}H_{18}O_{14}$. Bitteres Glycosid in der Rinde, den Blättern und andern Theilen der Arten der Gattungen *Salix* und

Populus (Salicineen); auch wohl ursprünglich in einigen Arten von Spiræa, insofern sie beim Destilliren mit Wasser salicylige Säure liefern. Man kocht die Rinde mit kalkhaltigem Wasser, klärt die Auszüge mit Eiweiss, kolirt, verdunstet zum Sirup, setzt gepulverte Holzkohle hinzu, trocknet ein, extrahirt mit Weingeist, zieht von der Tinktur den Weingeist ab und lässt krystallisiren. Die Anschüsse werden mit Thierkohle aus Wasser umkrystallisirt. — Bildet kleine weisse glänzende Nadeln und Blättchen, ist geruchlos, schmeckt sehr bitter weiderindenartig, schmilzt bei 198° ohne Gewichtsverlust, zersetzt sich in stärkerer Hitze, löst sich in 22 Th. kaltem und in $\frac{1}{2}$ Th. kochendem Wasser, in 30 Th. kaltem und in 3 Th. kochendem Alkohol von 80%, nicht in Aether, reagirt neutral; löst sich in conc. Schwefelsäure mit purpurrother Farbe und Wasser, fällt aus dieser Lösung ein dunkelrothes Pulver, durch Kochen mit verdünnter Schwefelsäure bildet sich Krümelzucker und eine harzige Substanz (Saliretin = $C_{14}H_6O_2$), beim Erhitzen mit Bleisuperoxyd, Mangansuperoxyd oder chromsanrem Kali und Schwefelsäure entstehen Ameisensäure und Kohlensäure, im letztern Falle auch salicylige Säure. Metallsalze geben keine Niederschläge.

Salicylige Säure = $C_{14}H_5O_3$. Bisher gefunden in allen Theilen, besonders den Blüthen der Spiræe Ulmaria, auch in anderen, krautartigen Spiræen, ferner in den Blüthen der Crepis foetida (Synanthereen), scheint aber erst beim Behandeln mit Wasser erzeugt zu werden. Man erhält sie durch Destillation mit Wasser, Sättigen des sauren Destillats mit Soda, Eindampfen zur Trockne, Destillation des Salzes mit Schwefelsäure oder besser Phosphorsäure, wobei erst salicylige Säure übergeht und später lange Nadeln von Salicylsäure sublimiren, Trocknen des flüssigen Destillats durch Chlorcalcium und Rektifikation. — Eine farblose ölige Flüssigkeit, riecht angenehm gewürzhaft etwas nach bittern Mandeln, schmeckt brennend aromatisch, erstarrt bei -20° zu einer durchsichtigen Krystallmasse, hat ein spec. Gew. von 1,173, siedet zwischen 160 und 170° , röthet erst das Lackmuspapier und entfärbt es dann, löst sich reichlich in Wasser, in jedem Verhältniss in Alkohol und Aether, in Alkalien mit gelber Farbe, die wässrige Lösung färbt noch in grosser Verdünnung Eisenoxydsalze purpurviolett. Ihre Salze mit den Alkalien sind gelb, ziemlich leicht löslich, und diese Lösungen verhalten sich gegen Eisenoxydsalze wie die freie Säure. Die meisten übrigen Salze sind unlöslich in Wasser.

Salicylsäure = $C_{14}H_5O_5 + HO$. In den Blüthen der Spiræa Ulmaria, mit Methyloxyd verbunden in Gaultheria procumbens (Ericeen). Kann bei der Destillation des rohen salicyligsauren Natrons gewonnen werden (s. Salicylige Säure), oder auf die Weise,

dass man die Blüthen mit Aether auszieht, vom Auszuge den Aether abdestillirt, den Rückstand in Wasser löst, die Lösung (worin Salicylsäure und Gerbstoff) mit Soda sättigt, eindampft und mit Schwefelsäure destillirt. Das wässerige Destillat liefert durch langsames Verdunsten die Säure in farblosen Nadeln. Das Gaultheriaöl erhitzt man mit starker Kalilauge, bis kein Holzgeist mehr entweicht, fällt den Rückstand mit Salzsäure, wäscht den Niederschlag mit kaltem Wasser und krystallisirt ihn aus heissem Alkohol um. — Die Salicylsäure krystallisirt in farblosen Nadeln und ansehnlichen vierseitigen Prismen, schmeckt süsslich sauer, hinterher reizend, röthet ziemlich stark das Lackmus, schmilzt bei 150° , sublimirt bei 200° ohne zu sieden unverändert, löst sich wenig in kaltem, reichlich in heissem Wasser, leicht in Holzgeist, Weingeist, Aether. Die wässerige Lösung färbt, wie die der salicyligen Säure, Eisenoxydsalze purpurviolett. Die Salze der Alkalien, alkalischen Erden, des Zinkoxyds lösen sich leicht in Wasser, die des Bleioxyds, Kupferoxyds, Silberoxyds schwer, alle krystallisiren. Die wässerige Lösung der Alkalisalze färbt sich an der Luft braun. Bei der trocknen Destillation liefern die meisten Salze Carbonsäure und Carbonat.

Salicylsaures Methyloxyd $= C_{16}H_8O_6 = C_2H_3O + C_{14}H_5O_5$. Im Kraute der Gaultheria procumbens (Ericeen), und bildet im Wesentlichen das daraus durch Destillation mit Wasser erhaltene Oel (Wintergrünöl); wurde später auch als Bestandtheil der Ericee Monotropa Hypopitys beobachtet. Bei der Rektifikation jenes Oeles geht von 200° an ein leichtes Oel von der Zusammensetzung des Terpenthinöls über; der Siedepunkt steigt rasch und wenn er auf 222° angelangt ist, so folgt das salicylsaure Methyloxyd. Dieses ist ein farbloses Oel von angenehmem sehr durchdringendem Geruch und süss gewürzhaftem frischem Geschmack, hat ein spec. Gewicht von 1,18, siedet bei 222° , löst sich wenig in Wasser, die Lösung wird durch Eisenoxydsalze purpurviolett, mischt sich mit Weingeist, Aether, Oelen in jedem Verhältniss, zerfällt durch wässerige Alkalien in Salicylsäure und Holzgeist, bildet mit Basen Verbindungen, worin 1 Aeq. H durch 1 Aeq. Metall vertreten ist; die Kaliverbindung löst sich leicht in Wasser, nicht so leicht die des Natrons, noch weniger die des Baryts, Zinks, Bleies, Kupfers, Quecksilbers.

Sandarak. Harziger Ausfluss der Thuja articulata (Cupressineen). Blassgelbe Körner, dem Mastix ähnlich, aber im Munde nicht erweichend, leicht löslich in Weingeist von 80% , auch in Aether. Beim Behandeln mit kaltem Weingeist von 60% bleibt $\frac{1}{5}$ ungelöst (Sandaracin). Es enthält übrigens 3 Harze, von denen eins aus der weingeistigen Lösung durch weingeistiges Kali fällbar

ist, während die beiden andern sich durch Weingeist von 60% trennen lassen.

Sandelroth = Santalin.

Sanguinarin = Chelerythrin.

Santalin oder **Santalsäure** = $C_{30}H_{14}O_{10}$. Der rothe Farbstoff des Holzes von *Pterocarpus Santalinus* (Papilionaceen). Man kocht das ätherische oder weingeistige Extrakt mit Wasser aus, wobei das S. zurückbleibt. Mikroskopische schön rothe Säulen, ohne Geruch und Geschmack, schmilzt bei 104° , reagirt sauer, zersetzt sich über den Schmelzpunkt, löst sich nicht in Wasser, leicht in Weingeist mit blutrother Farbe, in Aether mit gelber Farbe, schwieriger in fetten und ätherischen Oelen, leicht in Essigsäure und mit Wasser fällbar, ebenso in conc. Schwefelsäure, in Alkalien mit violettrother Farbe. Verbindet sich mit Basen zu unkrystallisirbaren Salzen, von denen die löslichen (die der Alkalien nämlich) schwach herbe schmecken.

Santonin oder **Santoninsäure** = $C_{30}H_{18}O_6$. Bittere harzige Säure im sogenannten Wurmsamen (den Blüthenköpfchen von *Artemisia Contra*, *A. Siberi*, *A. Vahlia* u. a. Arten, Synanthereen). Man digerirt mit Weingeist von 40% und Kalkhydrat, kolirt, destillirt den Weingeist ab, filtrirt, engt weiter ein und säuert mit Essigsäure an. Das ausgeschiedene S. wird gesammelt, mit kaltem Weingeist abgewaschen und aus kochendem mit Zusatz von Thierkohle umkrystallisirt. — Farblose schiefrhombische Nadeln und Tafeln, geruchlos, schwach bitter, in Weingeist gelöst bitterer, schmilzt bei 169° , sublimirt dann und zersetzt sich weiterhin; wird langsam im zerstreuten, rasch im direkten Sonnenlichte gelb, löst sich in 5000 Th. kaltem und in 250 Th. kochendem Wasser, in 43 Th. kaltem und in 3 Th. kochendem Weingeist von 80%, in 75 Th. kaltem und in 42 Th. kochendem Aether, in 4,35 Th. Chloroform, die Lösungen reagiren neutral; in verdünnten Säuren nicht reichlicher als in Wasser, in Alkalien und alkalischen Erden leicht, auch in Oelen, unzersetzt und ungefärbt in conc. Schwefelsäure und wird durch Wasser wieder daraus gefällt. Es verhält sich gegen Basen wie eine schwache Säure, die Verbindungen mit Alkalien und alkalischen Erden lösen sich in Wasser, nicht die übrigen.

Sapanroth = Brasilin.

Saponin = $C_{36}H_{28}O_{24}$. (Je nach der Abstammung auch: Githagin, Monesin, Monninin, Polygalin, Quillajin, Senegin, Struthiin genannt). In Pflanzen sehr verschiedener Familien, besonders aber in denen der Sileneen, u. a. in Wurzel und Kraut von *Saponaria officinalis*, Wurzel von *Gypsophila Stru-*

thium, Wurzel und Samen von *Agrostemma Githago*; ferner in der Wurzel von *Monnina polystachya* und *Polygala Senega* (Polygalaceen); in der Monesiarinde (von *Chrysophyllum glycyphleum*, Sapotaceen); in der Wurzel der *Quillaja Saponaria* (Spiræaceen); in der Frucht von *Sapindus Saponaria* und *Aesculus Hippocastanum* (Sapindaceen); in der Wurzel von *Polypodium vulgare*, etc. Man kocht (am besten die Wurzel von *Gypsophila Struthium*) mit Weingeist von 0,824 aus, stellt die Auszüge kalt, sammelt den ausgeschiedenen Bodensatz von Saponin, wäscht ihn mit Aether und Weingeist und trocknet bei 100°. — Weisses nicht krystallinisches Pulver, dessen Staub zum Niesen reizt, schmeckt anfangs süsslich, dann brennend, beissend und anhaltend kratzend, reagirt neutral, löst sich leicht in Wasser, bei $\frac{1}{4000}$ Gehalt der Lösung zur schäumenden Flüssigkeit; leichter in wässrigem als in starkem, nicht in absolutem Weingeist (in 400 Th. absolutem), diese Lösung schäumt nicht; nicht in Aether und ätherischen Oelen; wird in der Hitze zersetzt, spaltet sich durch Kochen mit verdünnter Schwefelsäure in ein Kohlehydrat und andere Produkte, giebt mit Salpetersäure Schleimsäure, Oxalsäure u. a. Produkte; löst sich wenig in kalten Alkalien, mehr in warmen, wird durch Bleizucker und Bleiessig gefällt.

Sassafrasöl = $C_{18}H_{10}O_2$, aus der Wurzel von *Laurus Sassafras* mit Wasser destillirt; ist bräunlich gelb, riecht und schmeckt fenchelähnlich, hat 1,09 spec. Gewicht, fängt bei 115° an zu Sieden, die Temperatur steigt aber bis 228° und bleibt dann ziemlich konstant.

Schafgarbenöl, aus verschiedenen Theilen der *Achillea Millefolium* (Synanthereen) durch Destillation mit Wasser erhalten. Das Oel der Blüthen ist dunkelblau, reagirt schwach sauer, hat 0,92 spec. Gew. — Das Oel des Krautes ist ebenfalls blau, dunkler als Chamillenöl, dickflüssig, in der Kälte fast butterartig, riecht stark, schmeckt ähnlich dem Kraute, hinterher etwas brennend, hat 0,852 bis 0,917 spec. Gew. — Das Oel aus den Samen ist grünlich. — Das Oel aus der Wurzel ist farblos bis schwach gelblich, riecht eigenthümlich unangenehm, dem Baldrian etwas ähnlich, schmeckt unangenehm, aber weder stark noch brennend, leichter als Wasser.

Edel-Schafgarbeöl, durch Destillation des Krautes, der Blüthen oder Samen von *Achillea nobilis* (Synanthereen) mit Wasser erhalten. Blassgelb, dickflüssig, riecht sehr kräftig, ähnlich aber feiner als Schafgarbenöl und zugleich campherartig, schmeckt gewürzhaft campherartig und bitterlich, hat 0,97 bis 0,98 spec. Gew., löst sich leicht in Alkohol.

Schillerstoff = Aesculin.

Schleimharze = Gummiharze.

Schwarzkümmelöl, durch Destillation des Samens von *Nigella sativa* (Ranunculaceen) mit Wasser erhalten. Wasserhell, bläulich schillernd, leichter als Wasser, riecht wie ein Gemenge von Fenchelöl und Bittermandelöl.

Schwefelcyansinapin = Sinapin, schwefelblausaures.

Scillitin = Meerzwiebelbitter.

Scoparin = $C_{42}H_{22}O_{20}$. Gelber krystallinischer Farbstoff des *Spartium scoparium* (Papilionaceen). Man kocht die Pflanze mit Wasser aus, verdunstet den Absud weit, stellt 1 Tag kalt, sammelt die grünlichbraune Gallerte auf einem Tuche, wäscht sie mit kaltem Wasser, behandelt sie mit kochendem Weingeist, filtrirt und lässt langsam verdunsten. — Kleine hellgelbe Krystalle, ohne Geruch und Geschmack, neutral, schwer löslich in kaltem Wasser und Weingeist, leicht löslich in beiden beim Erhitzen, ebenfalls sehr leicht in ätzenden und kohlenauren Alkalien, auch in Kalk- und Barytwasser, in conc. Säuren, wird durch Chlorkalklösung dunkelgrün, durch Salpetersäure in Pikrinsäure verwandelt, durch Bleizucker und Bleiessig gefällt.

Scrophularin. Bitterstoff der *Scrophularia aquatica* und *nodosa*, bisher aber nur im unreinen Zustande erhalten.

Secalin = Trimethylamin.

Sellerieöl, durch Destillation des Krauts und Samens von *Apium graveolens* (Umbelliferen) mit Wasser erhalten. Wasserhell bis blassgelb, riecht durchdringend, süsslich erwärmend, hat 0,881 spec. Gew., löst sich leicht in Weingeist.

Senegin = Saponin.

Senföl = $C_8H_5NS_2$. Wird durch Destillation des schwarzen Senfsamens (*Sinapis nigra*, Cruciferen) mit Wasser erhalten, präexistirt aber nicht in demselben, sondern erzeugt sich erst unter der Mitwirkung des Wassers. Oele von gleicher oder fast gleicher Beschaffenheit aus Cruciferen, nur nicht so gründlich untersucht, liefern die Wurzel der *Cochlearia Armoracia*, des *Erysimum Alliania*, das Kraut der *Cochlearia officinalis* (man sehe indessen: Löffelkrautöl), Kraut und Samen der *Iberis amara*; Gemische von Senföl und Knoblauchöl liefern: Kraut und Samen des *Thlaspi arvense*, Samen des *Nasturtium officinale*, *Thlaspi Bursa pastoris*; eigenthümliche schwefelhaltige Oele liefern: *Lepidium sativum*, *Raphanus sativus* u. A. — Das Senföl ist farblos oder gelblich, von pene-

trautem Geruch und Geschmack des schwarzen Senfs, 1,01 spec. Gew., löst sich etwas in Wasser, leicht in Alkohol und Aether, greift Kalium heftig an, bildet dabei Schwefelcyankalium und ein anderes Oel, zerfällt durch Erhitzen mit Einfach-Schwefelkalium in Schwefelcyankalium und Knoblauchöl, absorbirt viel Ammoniak und verwandelt sich dabei in eine weisse krystallinische Masse von Thiosinamin = $C_8H_8N_2S_2$.

Senföl, durch Pressen des Samens von *Sinapis alba* und *S. nigra* erhalten; ist gelb, hat 0,917 bis 0,920 spec. Gew., riecht und schmeckt milde, verdickt sich erst bei -12° ; trocknet nicht. Enthält die Glyceride der Erucasäure und Senfölsäure.

Senfölsäure = $C_{39}H_{35}O_3 + HO$. Die flüssige Fettsäure des Oeles des schwarzen und weissen Senfs, sowie des Reps; wird wie die Oelsäure dargestellt.

Sericin = Myristin.

Sericinsäure = Myristinsäure.

Serpentariaöl, durch Destillation der Wurzel von *Aristolochia Serpentaria* (Aristolochieen) mit Wasser erhalten. Hellbraun, leichter als Wasser, riecht und schmeckt nach Baldrian und Campher.

Sesamöl, durch Pressen des Samens von *Sesamum orientale* (Bignoniaceen) erhalten. Hellgelb, geruchlos, milde, von 0,919 spec. Gew. bei $+23^\circ C$, erstarrt bei -5° . — Zur Unterscheidung von dem ähnlichen Mandelöle und dem Olivenöle, oder auch zur Erkennung eines Gehalts an S. in diesen beiden Oelen dient sein Verhalten zu einer Mischung von gleichen Theilen Salpetersäure und Schwefelsäure; wird es nämlich mit einem gleichen Volum dieser Mischung geschüttelt, so nimmt es vorübergehend eine schöne grüne Farbe an.

Sheabutter, wahrscheinlich von einer Sapotacee, ist grünlich weiss, schmilzt bei 43° und besteht aus etwa 30 Pc. Olein und 70 Pc. Stearin.

Sinapin nach Henry u. Garot = Sinapin, schwefelblausaures.

Sinapin, schwefelblausaures = $C_{32}H_{23}NO_{11} + C_2NS_2H$. Im Samen von *Sinapis alba*, *S. nigra* und *Turritis glabra* (Cruciferen) gefunden. Man befreiet das Samenpulver mittelst Aether vollständig vom fetten Oele, erschöpft es hierauf mit absolutem Alkohol (wodurch wenig Sinapin aufgenommen wird), kocht den Rückstand mit Alkohol von 90%, presst, wiederholt diess noch zweimal und destillirt die Tinkturen, wobei das S. herauskrystallisirt. — Es erscheint

in weissen, sehr lockern, perlglänzenden, büschelig vereinigten Nadeln, ist geruchlos, schmeckt bitter, dann nach Senf, reagirt neutral, schmilzt bei 130° , zersetzt sich in höherer Temperatur, löst sich in Wasser und in Weingeist mit gelber Farbe, reichlicher beim Erwärmen, die Lösungen werden durch Hinzufügung einer Spur Säure farblos, löst sich nicht in Aether, Schwefelkohlenstoff, Terpenthinöl, röthet die Eisenoxydsalze.

Sinapisin nach Boutron und Frémy = Sinapin, schwefelblausaures.

Sinapisin nach Simon. Ein im schwarzen Senfsamen vorkommendes nicht verseifbares Fett. Man extrahirt den gepulverten Samen mit Alkohol von 94%, verdampft den Auszug zum Extrakt, behandelt dieses mit Aether, verdampft auch diesen Auszug zum Extrakt, befreiet letzteres durch Waschen mit kleinen Mengen Aether von Zucker, Oel und Harz, löst den Rückstand in kaltem Alkohol von 90%, entfärbt die Lösung durch Thierkohle, filtrirt und verdunstet. Die schuppig krystallinische Masse wird aus Aether umkrystallirt. Bildet blendend weisse Schuppen, löst sich leicht in Weingeist, Aether, Oelen, nicht in Säuren und Alkalien, ist sublimirbar.

Sipirin. Vorkommen und Darstellung s. Bebirin. Dunkelrothbraune glänzende harzartige Masse, löst sich sehr wenig in Wasser, leicht in Weingeist, nicht in Aether, neutralisirt die Säuren und bildet damit olivenbraune Salze. — Ist nach Tilley nur unreines Bebirin.

Smilacin = $C_{42}H_{34}O_{14}$. In der Sarsaparille, der China-wurzel und andern Arten der Gattung Smilax (Smilaceen). Man kocht mit Wasser aus, fällt den Absud mit Salzsäure, wäscht den Niederschlag, löst ihn in verdünnter Schwefelsäure, fällt mit Ammoniak, und reinigt nöthigenfalls durch Wiederauflösen in Weingeist und Behandeln mit Thierkohle. Oder: Man extrahirt mit Weingeist, fällt die Tinktur mit Wasser, wäscht den Niederschlag mit Aether, löst in Weingeist und entfärbt mit Kohle. — Weisse warzige Masse oder ein leichtes Pulver, luftbeständig, geruchlos, schmeckt bitter und scharf, wenig zusammenziehend und ekelerregend, reagirt neutral, schmilzt in der Hitze und zersetzt sich in höherer Temperatur, löst sich kaum in kaltem, reichlicher in heissem Wasser, die Lösung schäumt beim Schütteln, wenig in kaltem, sehr leicht in kochendem Weingeist zur schäumenden Flüssigkeit, kaum in Aether, ferner in flüchtigen, weniger in fetten Oelen, in ätzenden Alkalien, in kalter conc. Schwefelsäure und daraus unverändert durch Wasser fällbar, in conc. Salzsäure.

Solanin = $C_{80}H_{70}NO_{32}$. Eigenthümliches Alkaloid der Gattung Solanum, namentlich gefunden in den Stängeln von *S. Dulcamara*, in den Beeren des *S. nigrum*, in den Keimen des *S. tuberosum*, auch im *S. verbascifolium*. Zu seiner Darstellung eignen sich am besten die Kartoffelkeime; dieselben werden frisch zerquetscht, mit essigsaurem Wasser ausgezogen, der Auszug mit Bleizucker gefällt, die vom Niederschlage getrennte Flüssigkeit mit Kalkmilch versetzt, der dadurch erhaltene Niederschlag mit Weingeist extrahirt, die Tinktur verdunstet und das so erhaltene *S.* durch wiederholtes Lösen in Weingeist gereinigt. — Weisse, perlmutterglänzende platte vierseitige Säulen oder ein Pulver von ähnlichem Ansehn, geruchlos, von widerlich bitterlichem und anhaltend kratzend scharfem Geschmack, reagirt sehr schwach alkalisch, schmilzt nicht ohne Zersetzung; löst sich wenig in Wasser, die Lösung schäumt beim Schütteln, reagirt fast gar nicht alkalisch, wird auch durch Gerbsäure nicht getrübt; löst sich in Weingeist langsam und reagirt darin schwach alkalisch, nicht in Aether, in conc. Schwefelsäure mit brauner, dann violetter Farbe, spaltet sich beim Erwärmen mit verdünnter Schwefelsäure (auch Salzsäure, Oxalsäure) in Zucker und eine stärkere Base (Solanidin = $C_{50}H_{40}NO_2$).

Sonnenblumengerbsäure = $C_{14}H_9O_8$. Im Samen von *Helianthus annuus* (Synanthereen). Man extrahirt die von der Schale befreieten Samen mit heissem Weingeist, zieht diesen von der Tinktur ab, filtrirt den Rückstand, fällt das Filtrat mit Bleizucker, zerlegt den gewaschenen Niederschlag unter Wasser mit Schwefelwasserstoff, und verdunstet die vom Schwefelblei getrennte Flüssigkeit. — Bräunlichgelbe amorphe Masse, zum wenig gefärbten Pulver zerreiblich, schmilzt in der Hitze, löst sich leicht in Wasser, Weingeist, nicht in Aether, färbt Eisenchlorid prächtig dunkelgrün, auf Zusatz von Ammoniak violett, fällt nicht den Leim.

Sonnenblumenöl, durch Pressen des Samens von *Helianthus annuus* (Synanthereen) erhalten. Blassgelb, dicker als Hanföl, von 0,926 spec. Gew., trocknet langsam, wird schon bei mittlerer Temperatur trübe, aber erst bei -16° ganz fest.

Sorbin = $C_{12}H_{12}O_{12}$. Eigenthümliche Zuckerart in den reifen Früchten von *Sorbus aucuparia* (Pomaceen). Scheidet sich durch langes Stehen des Saftes aus und wird durch Umkrystallisiren mit Hülfe von Thierkohle gereinigt. — Farblose rhombische Krystalle, vom Geschmack des Rohrzuckers, schmilzt in der Hitze und verbrennt unter Caramelgeruch, löst sich in $\frac{1}{2}$ Th. kaltem Wasser, nicht in kaltem, wenig in kochendem Alkohol, giebt durch Erhitzen mit Salpetersäure Oxalsäure, färbt sich durch kalte conc.

Schwefelsäure rothgelb, durch heisse schwarz, wird durch Erhitzen mit verdünnter Schwefelsäure nicht verändert, bräunt sich durch Erhitzen mit Kalilauge, Kalk, Baryt, Bleioxyd unter Caramelgeruch, reducirt alkalisches Kupfertartrat, gährt nicht mit Hefe, wird nicht durch Bleiessig, aber durch ammoniakalischen Bleizucker gefällt.

Sparteïn = $C_{30}H_{26}N$. Flüchtiges Alkaloid im *Spartium scoparium* (Papilionaceen). Die saure Mutterlauge des rohen Scoparins (s. diesen Artikel) wird concentrirt, mit überschüssiger Soda destillirt, das Destillat mit Kochsalz gesättigt und abermals destillirt, wobei zuerst Ammoniak und dann ein farbloses schweres Oel übergeht, welches man von dem anhängenden Ammoniak durch Waschen mit kaltem Wasser befreiet. — Eine farblose ölige dicke Flüssigkeit, schwerer als Wasser, riecht schwach, etwas ähnlich dem Anilin, schmeckt sehr bitter, siedet bei 288° , löst sich wenig in Wasser, nimmt in Berührung damit etwas Wasser auf und wird dadurch trübe, reagirt stark alkalisch, sättigt die Basen vollständig.

Spiköl, durch Destillation der bei Lavendelöl genannten Arten, aber der ganzen Pflanzen oder auch nur der Stängel und Blätter, mit Wasser erhalten. Riecht nicht so angenehm, hat ein etwas höheres spec. Gew. und enthält mehr Campher als das Lavendelöl.

Spiræagelb = $C_{15}H_8O_7$. Der gelbe Farbstoff der Blumen von *Spiræa Ulmaria*. Man extrahirt dieselben mit Aether, zieht von der Tinktur den Aether ab, vermischt den Rückstand mit warmem Wasser, wodurch unreiner Farbstoff niederfällt, während auf dem Wasser ein grünes Oel schwimmt; man entfernt dieses, löst den Farbstoff in heissem Wasser, entfernt auch das beim Erkalten ausgeschiedene Fett und verdunstet zur Trockne. — Gelbes, aus feinen Nadeln bestehendes Pulver, unlöslich in Wasser, löslich in Weingeist und Aether mit dunkelgrüner, bei Verdünnung gelber Farbe, auch in Alkalien löslich, in conc. Schwefelsäure mit tiefgelber Farbe, durch Wasser unzersetzt daraus fällbar.

Spiræaöl = $C_{20}H_{18}O_4$. Durch Destillation der Blüthen von *Spiræa Ulmaria* (Spiræaceen) mit Wasser erhalten; enthält noch salicylige Säure und ein Stearopten, und wird durch Schütteln mit Kalilauge und Rectificiren gereinigt. Wasserhell, leichter als Wasser, riecht stark der salicyligen Säure etwas ähnlich, schmeckt schwach brennend, erstarrt theilweise in der Kälte, löst sich leicht in Weingeist.

Stärkmehl = $C_{12}H_{10}O_{10}$. Ein in vielen Pflanzentheilen, namentlich in den Wurzeln, unterirdischen Stengelgebilden und Samen,

aber auch häufig in den Stämmen, unreifen Früchten verbreiteter Körper, dessen Gegenwart am sichersten an seiner Eigenschaft, durch Jod eine violette bis schwarzblaue Farbe anzunehmen, erkannt wird. Das hierzu dienende Jod hält man zweckmässig als eine Lösung von 3 Th. Jod und 4 Th. Jodkalium in 93 Theilen Wasser vorrätzig, weil es in dieser Form beliebige Verdünnung mit Wasser verträgt, ohne sich wieder auszuscheiden. — So leicht die Entdeckung des Stärkmehls ist, so schwer hält es häufig, es aus den Pflanzentheilen abzusondern, und bei sehr kleinen Mengen gelingt diess gar nicht; bei reichlichem Vorhandensein hängt es von der gehörigen Zerkleinerung des Pflanzentheils ab, und selbst dann bleiben kleine Rückhalte oft hartnäckig in der Zellenmasse hängen. Trockne Substanzen werden möglichst fein gepulvert und mit Wasser zum Teige angemacht, fleischige oder zähe Substanzen auf einem feinen Reibeisen zerrissen, die in dem einen oder andern Falle erhaltene Masse auf ein quadratisches oder kreisrundes Stück seidener Gaze (sog. Müllergaze No. 10 — 13) gebracht, das Gewebe sackförmig zusammengefasst, dicht über der Masse zugebunden, der Sack in eine reines Wasser enthaltende Schüssel gelegt, mit der einen Hand über der Zusammenschnürung gehalten und mit dem Zeigefinger und Daumen der andern Hand geknetet. Ist das Wasser stark milchig geworden, so giesst man es in einen Glascylinder, der wenigstens 4 — 6mal mehr fasst, übergiesst den Sack in der Schüssel mit frischem Wasser, knetet wieder eine Zeit lang, giesst in den Cylinder ab, und wiederholt dieselbe Operation so oft, bis neues Wasser sich nicht mehr trübt. Man lässt nun die im Cylinder vereinigten milchigen Flüssigkeiten sich setzen, sammelt den Niederschlag auf einem Filter, wäscht ihn mit reinem kaltem Wasser so lange, bis eine Probe des Filtrats beim Verdunsten keinen Rückstand mehr hinterlässt, trocknet ihn erst bei einer 40° nicht übersteigenden Temperatur, dann bei 100° und bestimmt sein Gewicht.

Gewöhnlich bedient man sich zu dieser Operation der Stärkmehlgewinnung der Leinwand, dieselbe steht aber der Gaze an Zweckmässigkeit sehr nach, denn die Stärkekörner gehen durch jene weit schwieriger hindurch, und wegen des starken Knetens, das man dabei anwenden muss, dringen leicht auch andere Theile (Fasern, Häute) mit durch die Poren, und gerathen so in das Präparat. Ganz ohne eine solche Verunreinigung geht es bei der Gaze allerdings auch nicht ab, aber doch in weit geringerem Grade, und sie lässt sich fast ganz vermeiden, wenn man den zum Kneten fertigen Gazesack noch mit einem Stück derselben Gaze sackförmig aber etwas locker überbindet, so dass der Teig doppelt damit um-

hüllt ist. Was dann etwa Fremdartiges durch den innern Sack beim Kneten dringt, bleibt in dem äusseren hängen.

Nach beendigter Stärkegewinnung muss der Rückstand geprüft werden, ob er gehörig erschöpft ist, indem man eine kleine Probe davon noch nass in bis zur goldgelben Farbe verdünnte Jodlösung, welche sich in einer Porcellanschale befindet, wirft. Tritt keine violette oder blaue Färbung ein, so enthält der Rückstand kein Stärkmehl mehr; im entgegengesetzten Falle ist solches noch zugegen; da es aber natürlich nicht gelingen würde, diesen Rest durch neues Kneten unter Wasser zu isoliren, so muss derselbe, wenn es sich um eine genaue quantitative Bestimmung handelt, indirekt bestimmt werden. — Selbstverständlich ist derselbe Weg der indirekten Bestimmung des Stärkmehls einzuschlagen, wenn sich dasselbe auf mechanischem Wege gar nicht abscheiden lässt. Man schreitet dazu aber erst, nachdem die Substanz mit Aether, Alkohol und kaltem Wasser erschöpft, also von jeder Spur schon vorhandenen Zuckers, Gummis etc. befreiet worden ist.

Die indirekte Bestimmung des Stärkmehls geschieht auf die Weise, dass man dasselbe in Traubenzucker überführt und diese auf alkalische weinsteinsaure Kupfervitriollösung (s. unter den Reagentien) wirken lässt. Zu diesem Behufe lässt man die ausgeknetete oder ausgezogene Substanz trocknen, wägt sie, thut sie in einen Glaskolben, verdünnt ein ihr gleiches Gewicht concentrirte reine Schwefelsäure mit der 50fachen Menge Wasser, übergiesst sie mit dieser Mischung und erhitzt den Kolben, so das sein Inhalt in gelindes Kochen kommt. Von Zeit zu Zeit nimmt man mit einem Glasstabe einen Tropfen heraus, lässt ihn in eine Porcellanschale fallen und fügt einen Tropfen Jodlösung hinzu. Wenn weder eine blaue, noch violette, noch röthliche Färbung mehr dadurch entsteht, lässt man den Kolben erkalten, filtrirt die saure Flüssigkeit (welche nun das Stärkmehl als Traubenzucker enthält), wäscht bis zum Aufhören der sauren Reaktion, sättigt sämmtliche Flüssigkeit (kalt) mit Natronlauge und bringt sie auf ein bestimmtes Volum in Cubic-Centimetern.

Nun misst man von der blauen alkalischen Kupfervitriollösung 10 CC. ab, giesst sie in einen etwa 100 CC. fassenden Setzkolben, fügt noch 40 CC. Wasser hinzu, erhitzt die Mischung zum gelinden Kochen und setzt ihr von der obigen neutralisirten Zuckerlösung so lange in Pausen zu, bis sie jede Spur blauer Färbung verloren und dafür einen Stich in's Gelbliche angenommen hat. Um diesen Zeitpunkt sicher treffen zu können, stelle man den Kolben ab und zu auf ein Blatt weisses Papier, weil sich dann die leisesten Nüancen in Blau kund geben. In den verbrauchten CC. Zucker-

lösung sind 0,050 Grmm. Traubenzucker enthalten, welche 0,045 Gr. Stärkmehl entsprechen, und den Gehalt der ganzen Zuckerlösung, sowie die Quantität Stärkmehl, woraus derselbe entstanden ist, leicht durch Rechnung finden lassen. Diese Stärkemenge wird derjenigen, welche man durch Auskneten erhalten hat, hinzuaddirt.

Auf diese Stärkmehlbestimmung durch Umwandlung in Zucker wirkt bei der bedeutenden Verdünnung, in welcher sich die Schwefelsäure befindet, weder die Pflanzenfaser noch etwa vorhandenes Pektin störend ein.

Durch sein Verhalten zu Jod ist zwar das Stärkmehl unter allen Umständen schon sicher und genügend charakterisirt; von einer genauen Analyse verlangt man aber auch Aufschluss über seine Form- und relativen Grösse-Verhältnisse, wozu ein wenigstens 400mal vergrösserndes Mikroskop erforderlich ist. Wenn die Isolirung des Stärkmehls nicht gelingen sollte, so unterwirft man möglichst dünne Schnitte der Substanz, worin Jod dasselbe nachgewiesen hat, der mikroskopischen Besichtigung.

Staphisagrin = $C_{32}H_{23}NO_4$. Zweites Alkaloid des Samens von Delphinium Staphisagria; wird auf die in dem Artikel Delphinin angegebenen Weise erhalten. — Ein gelbbraunliches Harz von scharfem Geschmack, schmilzt bei 200° , ist in Wasser fast unlöslich, in Weingeist leicht löslich, in Aether unlöslich, löst sich auch leicht in Säuren, ohne sie jedoch zu neutralisiren.

Stearin (Tristearin) = $C_{114}H_{110}O_{12} = C_6H_5O_3 + 3 C_{36}H_{35}O_3$. Findet sich besonders in den festen Fetten. Man presst z. B. die Sheabutter (welche als festes Fett nur Stearin enthält) und krystallisirt aus heissem Weingeist um. — Weisse perlgänzende strahlige Warzen, feine Nadeln und Blättchen, ohne Geruch und Geschmack, hat 0,986 spec. Gew. bei $+15^\circ$, schmilzt bei 62° , löst sich in kaltem absolutem Alkohol nicht merklich, in 6—7 Th. kochendem, in 15 Th. kochendem Alkohol von 0,805, in 66 Th. kochendem Alkohol von 0,822, beim Erkalten scheidet sich fast Alles wieder aus; in 225 Th. kaltem Aether, sehr reichlich in kochendem, auch leicht in ätherischen Oelen.

Stearinsäure = $C_{36}H_{35}O_3 + HO$. Als Tristearin besonders in den festen Fetten. Man verseift mit Natronlauge, zersetzt die Seife mit Salzsäure, löst die fetten Säuren in heissem Weingeist, lässt anschliessen, presst und krystallisirt so oft um, bis das Produkt bei $69,1$ bis $69,2^\circ$ schmilzt. Die Sheabutter ist unter allen (vegetabilischen und animalischen) Fetten das geeignetste zur Darstellung reiner Stearinsäure, denn sie enthält als feste Fettsäure nur diese. — Perlgänzende Nadeln und Blättchen, ohne Geruch

und Geschmack, reagirt deutlich sauer, schmilzt bei 69,1 bis 69,2°, hat bei + 9 bis 11° ein spec. Gew. von 1,000, siedet und destillirt im Vacuum unverändert über, löst sich nicht in Wasser, in 40 Th. kaltem absolutem Weingeist, in jeder Menge in kochendem, in 8,3 Th. kaltem, in jeder Menge kochendem Aether, in 3½ Th. Schwefelkohlenstoff, in 4½ Th. Benzol, in 10 Th. conc. Schwefelsäure in der Kälte farblos. Ihre Salze haben die Beschaffenheit harter Seifen und Pflaster, und sind, bis auf die der Alkalien, in Wasser unlöslich.

Sternanisöl, durch Destillation der Fruchtkapseln von *Illicium anisatum* (Magnoliaceen) mit Wasser erhalten. Ist gelblich, im Geruch und Geschmack süß aromatisch, bei + 20° von 0,976 spec. Gew., setzt in der Kälte ein Stearopten ab, welches = Anethol ist.

Stillistearinsäure, im chinesischen Talg (von *Stillingia sebifera*) gefunden, stimmt mit der Palmitinsäure überein.

Stramonin. Eigenthümlicher indifferenten Körper des Samens von *Datura Stramonium* (Solaneen). Wird aus dem Oele erhalten, welches sich abscheidet, wenn der weingeistige, mit Kalkhydrat behandelte, filtrirte und wieder angesäuerte Auszug abdestillirt wird, und durch Umkrystallisiren gereinigt. — Weisse geruch- und geschmacklose Kryställchen, bei 150° schmelzbar, bei vorsichtigem Erhitzen unverändert sublimirend, unlöslich in Wasser, schwerlöslich in Weingeist, besser in Aether, auch in fetten und ätherischen Oelen, in Kreosot, reagirt neutral. Conc. Schwefelsäure giebt eine blutrothe Lösung, verdünnte Säuren sowie Alkalien wirken nicht ein. Metallsalze erzeugen keine Niederschläge.

Strychnin = $C_{42}H_{22}N_2O_4 + 2HO$. In verschiedenen Arten der Gattung *Strychnos* (Apocyneen), nämlich in den Samen und der Rinde (falsche Angusturarinde) der *Str. Nux vomica*, den Samen von *Str. Ignatii*, dem Holze von *Str. colubrina*, der Wurzel von *Str. Tieute*, daher auch in den aus solchen Gewächsen bereiteten Pfeilgiften, neben Brucin. Zu seiner Darstellung verwendet man am besten die den Namen Krähenaugen führenden Samen von *Str. Nux vomica*. Man digerirt dieselben im geraspelten Zustande mit Weingeist von 40% dreimal, zieht von den durch Koliren, Pressen und Absetzen gereinigten Flüssigkeiten den Weingeist ab, verdunstet die rückständige Flüssigkeit noch so weit, bis ihr Gewicht dem der in Arbeit genommenen Krähenaugen gleich kommt, fällt sie mit Bleizucker, filtrirt, digerirt das Filtrat mehrere Tage lang kalt mit gebrannter Magnesia, sammelt den Absatz, wäscht, trocknet, zerreibt und extrahirt ihn mit Weingeist von 80% in der Wärme. Die

Tinktur wird bis auf ein kleines Volum abdestillirt, letzteres kalt gestellt, das ausgeschiedene Str. gesammelt, mit schwachem Weingeist abgewaschen und aus heissem Weingeist von 80% umkrystallisirt (die von dem zuerst abgeschiedenen Str. getrennte Mutterlauge dient zur Gewinnung des Brucins). — Das Str. krystallisirt in weissen 4seitigen zugespitzten Säulen, ist geruchlos, schmeckt unerträglich bitter, erleidet in gelinder Wärme keine Veränderung, schmilzt in stärkerer zur blassgelben Flüssigkeit und zersetzt sich dann; löst sich in etwa 6000 Th. Wasser, in 120 Th. kaltem und in 10 Th. kochendem Weingeist von 80%, die Lösung reagirt schwach alkalisch, nicht in Aether und Alkalien; in Chlorwasser unvollständig und setzt man dann Ammoniak hinzu, so entstehen starke weisse Flocken, die allmählig rosenroth werden; leicht in conc. Schwefelsäure ohne Färbung und auf Zusatz einiger Körner chroms. Kali oder Kaliumeisencyanid färbt sich die Lösung purpurviolett; Salpetersäure löst das Str. in der Kälte farblos auf, die Lösung wird beim Erhitzen grünlichgelb und Zinnchlorür erzeugt dann darin eine weissliche Trübung.

flüssig.

Styracin = $C_{36}H_{16}O_4$ ($C_{18}H_9O + C_{18}H_7O_3$). Krystallinischer Stoff im flüchtigen Styrax (von Liquidambar orientale, Amentaceen) und im Perubalsam (von Myroxylon sonsonatense, Cassieen). Man behandelt bei höchstens $+30^\circ$ flüssigen Styrax mit 5—6 Theilen verdünnter Natronlauge, bis der Rückstand farblos geworden ist, wäscht, trocknet, löst ihn in ätherhaltigem Weingeist und lässt daraus krystallisiren. — Krystallisirt in farblosen Säulen und Nadeln, geruchlos, geschmacklos, schmilzt bei $+44^\circ$, ist nicht flüchtig, löst sich nicht in Wasser, wenig in kaltem Weingeist, in 3 Th. Aether, liefert durch Erhitzen mit chromsaurem Kali und Schwefelsäure Bittermandelöl, Benzoësäure und ein Harz.

Styrax, fester. Ausfluss des Stammes von Styrax officinalis (Sapotaceen). Erscheint meist als braune glänzende etwas klebende, in der Hand leicht erweichende Masse, riecht äusserst angenehm balsamisch, schmeckt süsslich aromatisch, reizend, etwas bitterlich und löst sich vollständig in Weingeist. Besteht aus Harz, ätherischem Oel und Benzoësäure (Cimmtsäure?).

Styrax, flüssiger. Ausfluss des Stammes von Liquidambar orientale (Amentaceen). Dunkelbraune bis grünlichgraue, z. Th. aschgraue Masse von der Konsistenz des Terpenthins, riecht sehr angenehm balsamisch, ähnlich wie der trockne Styrax, schmeckt stechend gewürzhaft, reagirt sauer. Besteht aus Harz, Cimmtsäure, einem ätherischen Oele (Styrol) und einem neutralen krystallinischen Körper (Styracin).

Styrol = $C_{10}H_8$. Das ätherische Oel des flüssigen Styrax. Man destillirt denselben mit sodahaltigem Wasser (um die Cimmtsäure zurückzuhalten), schüttelt das aufschwimmende Oel mit Chlorcalcium und rektificirt es. — Es ist farblos dünnflüssig, riecht wie der flüssige Styrax, schmeckt brennend, hat ein spec. Gew. von 0,924, siedet bei $145,75^{\circ}$ und verwandelt sich dabei in einen isomeren festen Körper (Metastyrol), der ganz geruch- und geschmacklos ist, aber bei langsamem Erhitzen wieder in den früheren flüssigen Zustand übergeht.

Suberin = Korkstoff.

Sulphosinapin

Sulphosinapinsäure

Sulphosinapisin

} = Sinapin, schwefelblausaures.

Surinamin. In der Rinde von *Geoffroya surinamensis* (Cassien). Man behandelt das weingeistige Extrakt der Rinde mit Wasser, fällt das Filtrat mit Bleiessig, filtrirt, entfernt aus dem Filtrate das Blei mit Schwefelwasserstoff, filtrirt und verdunstet, wobei sich ein Theil der S. abscheidet. Der Rest wird durch Digestiren der Flüssigkeit mit Magnesia, Filtriren und weiteres Verdunsten erhalten. Man wäscht das S. mit kaltem Wasser und krystallisirt aus heissem Wasser um. — Weisse sehr feine voluminöse wollige Nadeln von fadem Geschmack, neutral, beim Erhitzen z. Th. verkohlend und z. Th. sublimirend, löst sich sehr wenig in kaltem, leicht in kochendem Wasser, fast gar nicht in kaltem, wenig in kochendem Weingeist, leicht in verdünnten Säuren, auch in Kalilauge.

Sycocerylalkohol = $C_{36}H_{70}O_2$. Als essigsaures Sycoceryloxyd im Harze von *Ficus rubiginosa* (Urticeen). Man entzieht dem Harze durch kalten Weingeist das Sycoretin und kocht den Rückstand mit Weingeist aus, worauf die Lösung beim Erkalten Krystalle von essigsaurem Sycoceryloxyd und gegen Ende der Krystallisation wenig einer andern, flockigen Substanz abscheidet. Indem man die Lösung nur bis auf 40° abkühlen lässt, die Krystalle abseihet, aus kochendem Weingeist umkrystallisirt und mit einer zur vollständigen Lösung ungenügenden Menge Aether von 30° Temperatur behandelt, wird das essigsaure Sycoceryloxyd rein erhalten, während eine neutrale krystallinische Substanz als in Aether unlöslich, zurückbleibt. Man zerlegt das essigs. S. durch Kochen mit einer Lösung von Aetznatron in Weingeist, fällt den gebildeten Sycocerylalkohol durch Wasser und krystallisirt ihn aus Weingeist um. — Wawellitähnliche sehr dünne Krystalle, ähnlich dem Caffeein, schmilzt bei 90° und entweicht in höherer Temperatur theilweise unverändert, löst sich nicht in Wasser, Alkalien, leicht in Weingeist, Aether, Benzol, Chloroform.

Sycoceryloxyd, essigsaures = $C_{36}H_{29}O + C_4H_3O_3$. Bestandtheil des Harzes von *Ficus rubiginosa*, aus dem es nach vorigem Artikel zu erhalten ist. — Dünne glimmerartige Blättchen oder 6seitige Tafeln, neutral, schmilzt bei 118 bis 120°, destillirt unverändert über, löst sich sehr leicht in heissem Weingeist, in Essigsäure, Aceton, Aether, Benzol, Terpenthinöl.

Sycoretin. Im Harze von *Ficus rubiginosa* (Urticeen). Dieses Harz zerfällt beim Behandeln mit kaltem Weingeist in etwa 73 Pc. sich lösendes Sycoretin, 14 Pc. in heissem Weingeist lösliches essigsaures Sycoceryloxyd und 13 Pc. Rückstand (Kautschuk, Sand und Rindenstücke). Wird die neutrale hellbraune Lösung in kaltem Weingeist mit Wasser versetzt, so fällt das S. nieder, welches durch öfteres Lösen und Füllen farblos erhalten wird. — Amorph, weiss, neutral, sehr spröde, sehr elektrisch, schmilzt in kochendem Wasser und schwimmt dann ölig auf demselben, für sich erst bei 300° und zersetzt sich dann, löst sich nicht in Wasser, verdünnten Säuren, Alkalien, leicht in Weingeist, Aether, Chloroform, Terpenthinöl, in conc. Schwefelsäure mit schön grüner Farbe ohne Zuckerbildung.

Sylvinsäure s. Abietinsäure.

Synaptase. Derjenige stickstoffhaltige Körper, welcher allein die Fähigkeit besitzt, das Amygdalin in Blausäure etc. zu spalten, und mit Albumin verbunden das Emulsin darstellt. Man erhält die S., wenn man süsse Mandelkleie mit Wasser anrührt, nach 2 Stunden presst, die abgelaufene Flüssigkeit filtrirt, das Eiweiss mit Essigsäure fällen, wiederum filtrirt, das Gummi durch essigsaures Blei entfernt, dann das überschüssige Blei mit Schwefelwasserstoff niederschlägt, endlich dem Filtrate Weingeist zumischt, welcher die S. fällt, die man mit Weingeist wäscht und im Vacuo trocknet. — Gelblichweiss, bald brüchig und glänzend wie Kleber, bald matt und schwammig wie Sarkokolla, sehr löslich in kaltem Wasser, fast unlöslich in Weingeist; die wässrige Lösung zersetzt sich bald an der Luft, gerinnt bei 60°, wird weder von Säuren noch von essigsaurem Bleioxyd, dagegen von Gerbsäure stark gefällt; wirkt selbst noch bei 80° sehr kräftig auf Amygdalin. Aehnliches Verhalten wie die Diastase gegen Stärkmehl, besitzt die S. nicht.

Syringaöl, aus den Blüthen der *Syringa vulgaris* (Jasmineen) mittelst Aether extrahirt. Bernsteinengelb, von ähnlichem Geruche wie die Blüthen, setzt beim Stehen wachsartige feste Materie ab.

Syringin = $C_{38}H_{28}O_{20} + 2HO$. Geschmackloses Glycosid in der Rinde der *Syringa vulgaris*, vorzüglich im März, nicht in den Blättern und halbreifen Früchten und nur spurweise in den Blatt-

knospen, es verschwindet im Laufe der Vegetation und scheint dann Syringopikrin an dessen Stelle zu treten; auch in der Rinde von *Ligustrum vulgare* (Jasmineen). Die Abkochung der Rinde wird mit Bleiessig gefällt, das Filtrat mit Schwefelwasserstoff behandelt, filtrirt, zum Sirup verdunstet, der entstandene Krystallbrei gepresst und aus heissem Wasser mit Hülfe von Thierkohle umkrystallisirt. — Lange farblose Nadeln, geschmacklos, neutral, verliert bei 115° sein Wasser, schmilzt bei 212°, zersetzt sich dann unter Caramelgeruch, löst sich schwer in kaltem, leicht in heissem Wasser, in Weingeist, nicht in Aether, löst sich in conc. Schwefelsäure mit dunkelblauer Farbe und scheidet auf Zusatz von Wasser graublaue Flocken ab, löst sich in conc. Salpetersäure mit tief rother Farbe, spaltet sich durch verdünnte Säuren unter Auftreten von Zucker, wird durch Metallsalze nicht gefällt.

Syringopikrin = $C_{26}H_{24}O_{17}$. Bitteres Glycosid in der Rinde der *Syringa vulgaris* (Jasmineen). Bleibt bei der Darstellung des Syringins in der Mutterlauge und wird durch Behandeln mit Thierkohle von dieser aufgenommen. Man wäscht die Kohle mit warmem Wasser und kocht sie mit Weingeist aus, wodurch das S. in Lösung geht und beim Verdunsten des Weingeists als brauner Sirup bleibt. Man reinigt durch Aufnehmen in Weingeist, Entfärben mit Thierkohle, Verdunsten und Behandeln des Rückstandes mit Aether, der einen kratzenden Stoff aufnimmt und das S. ungelöst lässt. — Schwach gelbe durchsichtige Masse, zum luftbeständigen weissen Pulver zerreiblich, schmeckt stark bitter, reagirt schwach sauer, schmilzt unter 100° und zersetzt sich in höherer Temperatur, löst sich leicht in Wasser, Weingeist, nicht in Aether, wird durch Alkalien, Eisenchlorid und Bleiessig nicht verändert oder gefällt, scheint durch Erhitzen mit verdünnter Schwefelsäure Zucker zu geben, denn nach dieser Behandlung reducirt die Flüssigkeit das alkalische Kupfertartrat.

Tabakcampher = Nicotianin.

Tabaköl, durch Pressen des Samens von *Nicotiana Tabacum* (Solaneen) erhalten. Goldgelb, geruchlos, milde, von 0,917 spec. Gew., ist noch bei —15° flüssig, löst sich in 168 Th. Weingeist von 93%, verseift leicht, trocknet nicht.

Tagetesöl, durch Destillation der Blüthen von *Tagetes glandulosa* (Synanthereen) mit Wasser erhalten. Hellgelb.

Taigutinsäure, der gelbe Farbstoff des Taiguholzes von Paraguay, dessen Abstammung unbekannt ist. Wird durch kalten Weingeist entzogen und durch wiederholtes Behandeln mit Wein-

geist und Aether gereinigt. — Schöne gelbe Krystalle, an der Luft langsam braun werdend, geschmacklos, schmilzt bei 135° , verflüchtigt sich bei 180° unzersetzt, ist stickstofffrei, löst sich in 1000 Th. kochendem Wasser, in 86 Th. Weingeist von 0,840, in 19 Th. Aether, in 16 Th. Aceton, in 45 Th. Benzol, auch in Schwefelkohlenstoff, Steinöl, in Alkalien mit rother Farbe.

Takamahak. Ausfluss des Stammes von *Amyris tomentosa* (Terebinthaceen) und von *Calophyllum Inophyllum* (Guttiferen). Das Harz des erst genannten Baumes ist hellbraun, trübe, riecht angenehm, schmeckt anhaltend bitter, löst sich nicht ganz vollständig in Weingeist. Das Harz des andern Baums ist gelblich, riecht nach Lavendel, schmeckt schwach säuerlich, löst sich leicht in Weingeist und Alkalien.

Talg, chinesischer oder vegetabilischer, aus der Schale der Beeren von *Stillingia sebifera* (Euphorbiaceen) gewonnen (die Kerne enthalten ein flüssiges Fett). Es giebt einen grünlichweissen, bei $44,4^{\circ}$ schmelzenden, und einen weissen, bei 37° schmelzenden Talg; enthalten beide Olein und Palmitin.

Talgsäure = Stearinsäure.

Tanghinin. Der giftige Bestandtheil der Fruchtkerne von *Tanghinia madagascariensis* (Apocynen). Wird durch Ausziehen der bereits durch Pressen vom fetten Oele möglichst befreieten Kerne mit Aether und Verdunsten der Tinktur gewonnen. Farblose sehr bitter und scharf schmeckende Krystalle, schmelzbar in gelinder Wärme, nicht flüchtig, unlöslich in Wasser, löslich in Weingeist und Aether, von Säuren und Alkalien wenig angegriffen.

Tannaspidsäure = $C_{26}H_{14}O_{11}$. In dem Wurzelstock von *Aspidium Filix mas* (Polypodiaceen). Man kocht mit Weingeist von 75 bis 80% aus, und versetzt den Auszug mit Wasser, Salzsäure und Glaubersalzpulver, wodurch ein Niederschlag entsteht, der Tannaspidsäure und Pteritannsäure enthält. Dieser wird gesammelt, mit Glaubersalzlösung gewaschen, gepresst, wieder mit Wasser angerieben und mit salzsäurehaltigem Wasser bei 60 bis $80^{\circ} \frac{1}{2}$ Stunde lang digerirt, wodurch Ammoniak und andere Basen entfernt werden. Der Rückstand mit Wasser ausgewaschen, getrocknet und mit wasserfreiem Aether erschöpft, giebt an diesen Pteritannsäure ab. Man filtrirt, erwärmt den Rückstand mit starkem Alkohol, versetzt mit einigen Tropfen Bleizuckerlösung, dann mit Schwefelwasserstoff (wodurch die Flüssigkeit filtrirbar wird), filtrirt und verdunstet das Filtrat im Wasserstoffstrome, zuletzt im Vacuo neben Schwefelsäure; die so erhaltene T. ist rein, wenn sie

sich durchaus nicht in Wasser und Aether, aber völlig in Weingeist löst. — Eine schwarzbraune amorphe glänzende Masse, zum spaniol-farbigen Pulver zerreiblich, geruchlos, schwach zusammenziehend, schmeckend, schwach sauer reagirend, löst sich nicht in ätherischen und fetten Oelen, fällt in weingeistiger Lösung den Leim, nicht den Brechweinstein, färbt Eisenchlorid grün, lässt beim Digeriren mit verdünnten Säuren ein rothes Pulver fallen.

Tannecortepinsäure = $C_{28}H_{13}O_{12}$. In der Rinde von *Pinus sylvestris*, wenn die Bäume 20—25 Jahre alt sind. Man kocht mit Weingeist von 40% aus, destillirt von dem Auszuge den Weingeist vollständig ab, filtrirt aus dem Rückstande geschiedenes klebriges Harz, fällt das Filtrat mit Bleizucker, wäscht den Niederschlag, und versetzt die abfiltrirte Flüssigkeit mit Bleiessig, wodurch aufs Neue ein Niederschlag entsteht, wie der erste tannecortepinsaures Bleioxyd enthaltend. a) Man behandelt den durch Bleizucker entstandenen Niederschlag 3mal mit zur völligen Lösung unzureichenden Mengen Essigsäure, filtrirt vom ungelösten Theile ab, bei welchem Harz bleibt, fällt die vereinigten essigsauen Lösungen mit Bleiessig, sammelt den Niederschlag, wäscht und zerlegt ihn unter Wasser mit Schwefelwasserstoff. Die vom Schwefelblei getrennte Flüssigkeit im Kohlensäurestrom zur Hälfte verdunstet, scheidet braunrothe Krusten von T. ab. b) Man zerlegt den durch Bleiessig erhaltenen Niederschlag unter Wasser mit Schwefelwasserstoff, verdunstet das Filtrat im Kohlensäurestrom, löst den Rückstand in Weingeist, fällt mit weingeistigem Bleizucker, wäscht und zerlegt den Niederschlag unter Wasser mit Schwefelwasserstoff, verdunstet das Filtrat wieder im Kohlensäurestrom und trocknet bei 100°. — Röthlichbraunes Pulver, schmeckt zusammenziehend, färbt Eisenchlorid erst dunkelgrün, dann rothbraun und giebt endlich einen schwarzgrünen Niederschlag; scheidet beim Erhitzen mit verdünnten Säuren ein rothes Produkt ab.

Tanningensäure = Catechusäure.

Tannopinsäure = $C_{28}H_{15}O_{13}$. Im Frühjahr in den Nadeln von *Pinus sylvestris*, und wurde bei der Bereitung der Oxypinotannsäure statt dieser erhalten. Oxydirt sich leicht in warmer feuchter Luft. Giebt beim Erhitzen mit verdünnten Säuren ein rothes Produkt.

Taxin. Alkaloid der Blätter von *Taxus baccata*, über dessen Bereitung nur so viel angegeben ist, dass sie nach der Methode von Stas zur gerichtlichen Ermittlung der Alkaloide geschehen sei. Ein weisses lockeres nicht krystallinisches Pulver, sehr bitter,

schwer löslich in Wasser, leicht löslich in Weingeist und Aether, schmelzbar in gelinder Wärme zum gelben Harz; auch löslich in verdünnten Säuren, aber diese Lösungen liefern keine Krystalle. Fällbar durch ätzende Alkalien, Gerbsäure, Jodtinktur, nicht durch Platinchlorid. Conc. Schwefelsäure giebt eine purpurrothe Lösung, die durch Wasser entfärbt wird.

Terpenthin. So hiess ursprünglich nur der freiwillig oder durch gemachte Einschnitte in den Stamm erfolgende harzige Ausfluss der Terebinthe (*Pistacia Terebinthus*); später dehnte man aber diese Benennung auch auf die ähnlichen Exsudate der Coniferen aus. Es sind im Allgemeinen gelblichweisse, honigdicke, sehr klebrige, durchsichtige bis durchscheinende, sauer reagirende Massen von eigenthümlichem, starkem, meist unangenehmem Geruche und meist brennend aromatischem, bitterm, unangenehmem Geschmacke, wesentlich aus Harz und ätherischem Oele bestehend. Sie lösen sich in Weingeist mehr oder weniger leicht, in Aether, Oelen, auch in Aetzkalilauge, letztere Lösung wird aber von überschüssigem Kali gefällt. Je nach der Abstammung führen sie verschiedene Namen.

Terpenthinöl = $C_{20}H_{16}$. In allen Theilen der Coniferengattungen *Abies*, *Larix*, *Picea*, *Pinus* und in deren harzigen Ausflüssen; wird meist aus letzteren durch Destillation mit Wasser gewonnen. Es ist farblos, dünnflüssig, hat ein spec. Gewicht von 0,850 bis 0,880, siedet bei 150 bis 160°, riecht und schmeckt stark, eigenthümlich, terpenthinartig, löst sich nur spurweise in Wasser, schwer in Weingeist, leicht in Aether, verwandelt sich durch salzsaures Gas in ein festes und flüssiges campherartiges Produkt.

Thallochlor, der grüne Farbstoff der *Cetraria islandica* (Lichenen). Befindet sich in dem zum Waschen der Cetrarsäure (s. d.) benutzten rosmarinöhlhaltigen Aether. Man verdunstet die nach dem Auskrystallisiren der mit aufgenommenen Cetrarsäure bleibende Lösung zur Trockne, löst den Rückstand in kochendem Weingeist, verdünnt mit Wasser bis der Weingeist etwa 42% beträgt und filtrirt kochend. Durch dieses mehrfach zu wiederholende Verfahren wird die Lichesterinsäure entfernt, worauf man den getrockneten Rückstand mit Steinöl auszieht. Es lösen sich Th. und Fett, während Cetrarsäure und braune Substanzen zurückbleiben. Man unterwirft die Lösung nach Zusatz von Wasser der Destillation, trocknet den Rückstand bis alles Steinöl verflüchtigt ist, löst ihn in Weingeist und fällt das Th. entweder durch Digeriren mit Kalkhydrat oder besser durch weingeistigen Bleizucker. Die hierdurch

erzeugten grünen Flocken werden nach dem Abfiltriren und Auskochen mit Aether, durch Essigsäure vom Bleioxyd geschieden. — Spröde grüne Masse, unlöslich in Wasser, kaum in Salzsäure, aber löslich in starkem Weingeist, Aether, Oelen.

Thebain = $C_{38}H_{21}NO_6$. Im Opium; allem Anscheine nach auch im Papaver Rhoëas neben Rhoëadin. Wird behufs Darstellung des Morphins der wässerige Auszug des Opiums mit Kalkmilch erhitzt, so geht das Morphin in Lösung, während der Kalkabsatz das Th. aufnimmt. Man wäscht denselben, trocknet ihn, kocht ihn mit Weingeist aus, verdunstet den Auszug und behandelt die dabei zurückgebliebene braune körnige Masse mit Aether, welcher das Th. aufnimmt und beim Verdunsten als braune Krystallmasse zurücklässt. Man reinigt sie durch Auflösen in Säure, Fällen mit Ammoniak und Umkrystallisiren aus Weingeist oder Aether. — Weisse silberglänzende quadratische Blättchen, auch Nadeln, Körner und blumenkohlartige Massen, beim Reiben sehr elektrisch, schmeckt mehr scharf und styptisch als bitter, reagirt alkalisch, schmilzt bei 150° ohne Gewichtsverlust und zersetzt sich in höherer Temperatur, löst sich nicht oder kaum in Wasser, leicht in Weingeist, Aether, verdünnten Säuren, färbt sich durch conc. Schwefelsäure tief roth und löst sich darin mit gelber Farbe, wird durch Salpetersäure-haltige Schwefelsäure blutroth. Ihre Salze lassen sich nicht aus Wasser, wohl aber aus Weingeist und Aether krystallisiren.

Theein = Caffeein.

Theeöl, durch Destillation der käuflichen Theeblätter (von *Thea sinensis*, Theaceen) mit Wasser, Schütteln des trüben Destillats mit Aether und Verdunsten der abgegossenen ätherischen Flüssigkeit erhalten. — Citronengelb, leichter als Wasser, nach und nach erstarrend, riecht stark betäubend theeartig, schmeckt theeartig jedoch nicht zusammenziehend.

Theobromin = $C_{14}H_8N_4O_4$. Alkaloid in den Samen der *Theobroma Cacao* (Büttneriaceen). Der wässerige Auszug der präparirten Bohnen wird mit Bleizucker gefällt, filtrirt, das Filtrat vom noch darin befindlichen Blei durch Schwefelwasserstoff befreiet, eingeeengt bis zum Extrakt, dieses mit Alkohol ausgekocht, die Tinktur verdunstet und die sich ergebenden Anschüsse umkrystallisirt. — Ein weisses krystallinisches Pulver, geruchlos, von bitterm, entfernt an Cacao erinnerndem Geschmack, sublimirt bei $290-295^{\circ}$ und geräth dabei zugleich ins Schmelzen, löst sich in 1600 Th. kaltem und in 55 Th. kochendem Wasser, in 1460 Th. kaltem und in 47 Th. kochendem Alkohol von 80%, in 17000 Th. kaltem und in 600 Th. kochendem Aether, alle diese Lösungen reagiren neutral; dagegen löst es

sich leicht in Alkalien und in verdünnten Säuren. Die sehr verdünnte salpetersaure Lösung wird durch Silbernitrat silberweiss krystallinisch gefällt; die ammoniakalische Lösung giebt mit Silbernitrat einen gallertartigen in warmem Ammoniak löslichen Niederschlag, beim Kochen dieser Lösung entweicht das Ammoniak und es entsteht ein farbloser körniger krystallinischer Niederschlag von Theobrominsilber $= C_{14}H_7AgN_4O_4$.

Thujaöl. Wird durch Destillation der grünen Theile von *Thuja occidentalis* (Cupressineen) mit Wasser erhalten. Grünlich gelb bis farblos, hat 0,925 spec. Gew., riecht und schmeckt campherartig, fängt bei 190° an zu sieden, zwischen 193 und 197° geht das Meiste über. Löst sich leicht in Weingeist. Ist ein Gemisch von wenigstens 2 sauerstoffhaltigen Oelen.

Thujigenin $= C_{28}H_{42}O_{14}$. In kleiner Menge in den grünen Theilen von *Thuja occidentalis* (Cupressineen), entsteht auch beim Erwärmen von Thujin mit Salzsäure. Man kocht mit Weingeist aus, kolirt, lässt erkalten, trennt das ausgeschiedene Wachs, destillirt vom Filtrate den Weingeist ab und vermischt den Rückstand mit Wasser, dann, um das Filtriren zu erleichtern, mit einigen Tropfen Bleizuckerlösung. Das Filtrat wird mit Bleizucker völlig ausgefällt und der gelbe Niederschlag, welcher Thujin und Thujetin ($C_{28}H_{44}O_{16}$) enthält, zur Darstellung dieser verwendet. Die abfiltrirte Flüssigkeit giebt mit Bleiessig einen zweiten Niederschlag, der das Thujigenin enthält; man vertheilt ihn in Wasser, zerlegt mit Schwefelwasserstoff, erhitzt die Flüssigkeit mit dem Schwefelblei, filtrirt heiss und verdunstet im Kohlensäurestrom und im Vacuo, wobei sich das Th. in Flocken ausscheidet. — Mikroskopische Nadeln, löst sich sehr schwer in Wasser, leicht in Weingeist, letztere Lösung wird mit Ammoniak prächtig blaugrün.

Thujin $= C_{40}H_{72}O_{24}$. Der in dem Artikel Thujigenin erhaltene Bleizuckerniederschlag wird in verdünnter Essigsäure gelöst, vom Ungelösten abfiltrirt, das Filtrat mit Bleiessig gefällt, der Niederschlag unter Wasser mit Schwefelwasserstoff zersetzt, die Flüssigkeit mit dem Schwefelblei erhitzt, heiss filtrirt, das Filtrat im Kohlensäurestrom und im Vacuo verdunstet. Die ausgeschiedenen Krystalle werden unter Zusatz von Weingeist in kochendem Wasser gelöst und umkrystallisirt. — Glänzende citronengelbe mikroskopische Tafeln, schmeckt zusammenziehend, wird in der Hitze zerstört, löst sich nicht in Wasser, leicht in Weingeist, zerfällt durch verdünnte Säuren in Zucker und Thujetin ($C_{28}H_{44}O_{16}$), löst sich in Alkalien unter Zersetzung, färbt Eisenchlorid dunkelgrün.

Thymen = $C_{20}H_{16}$. Bildet neben Cymen den flüchtigeren Theil des Thymianöls. Man rektificirt den zwischen 160° — 185° übergegangenen Theil des rohen Oeles wiederholt über Aetzkali, dann für sich, wo bei 160° — 165° das Thymen, dann bei 175° das Cymen übergeht. Es ist farblos, riecht angenehm nach Thymian, hat 0,868 spec. Gew.

Thymol = $C_{20}H_{14}O_2$, der feste Bestandtheil des Thymianöls, auch im ätherischen Oele von *Monarda punctata* (Labiaten) und in dem des Samens von *Ptychotis Ajowan* (Umbelliferen) enthalten. Das Thymianöl destillirt man erst für sich, wobei anfangs Thymen und Cymen, weiterhin vorzüglich Thymol übergeht; das letztere Destillat wird nach dem Erstarren gepresst und die Masse aus Weingeist umkrystallisirt. — Dünne rhomboïdale Tafeln, vom Geruch nach Thymian (nach andern Angaben verschieden davon), stechend gewürzhaft schmeckend, neutral, bei 44 bis 50° schmelzend, bei 220 bis 230° siedend, spec. Gew. im festen Zustande 1,028, im flüssigen leichter als Wasser.

Tolen = $C_{20}H_{16}$. Im Tolubalsam. Das durch Destillation desselben mit Wasser erhaltene Oel ist ein Gemisch von Perubalsamöl (Cinnamein), Benzoësäure und Tolen; letzteres geht bei längerem Erhitzen des Oels auf 160° über, und wird durch öfteres Rektificiren über Kalihydrat und Auffangen des zuerst übergehenden Antheils rein erhalten. — Farblos, dünnflüssig, riecht nach Elemiharz, schmeckt stechend scharf pfefferartig, hat 0,858 spec. Gew., siedet bei 154 bis 160° .

Tolubalsam. Ausfluss des Stammes von *Myrospermum toluiferum* (Cassien). Im frischen Zustande dicklich, gelb, wird nach und nach dunkler und fest, riecht sehr angenehm. Der trockne führt auch den Namen *Opobalsamum siccum*. Besteht aus Harz, ätherischem Oel, Benzoësäure und Cimmitsäure. Das Harz löst sich leicht in Alkalien und hat die Formel $C_{18}H_{10}O_5$. Das ätherische Oel, durch Destillation des Balsams mit Wasser erhalten, enthält einen Kohlenwasserstoff (Tolen = $C_{10}H_8$) und Cinnamein.

Tonkacampher = Cumarin.

Traganthstoff = Bassorin.

Traubenkernöl, durch Pressen des Samens von *Vitis vinifera* (Ampelideen) erhalten. Farblos oder gelblich, fast geruchlos, schmeckt süsslich gewürzhaft, hat 0,920 spec. Gew., erstarrt bei -11° butterartig, wird an der Luft leicht gelb, dick und ranzig, giebt sehr weiche Seifen.

Traubenkrautöl, durch Destillation des Krauts von *Chenopodium ambrosioides* (Chenopodeen) mit Wasser erhalten. Blassgelb

bis grünlichgelb, rektificirt wasserhell, sehr dünnflüssig, stark lichtbrechend, riecht stark nach dem Kraute, schmeckt stark aromatisch kühlend, dem Pfefferminzöle ähnlich, hat 0,902 spec. Gew., siedet bei 179 bis 181°, löst sich leicht in Alkohol.

Traubensäure = $C_4H_2O_5 + HO + Aq.$ Bis jetzt nur im Weinstein beobachtet, also ein Begleiter der Weinsteinsäure. Ihre Abscheidung und Reindarstellung kommt ganz mit der der Weinsteinsäure überein. Von dieser unterscheidet sie sich dadurch, dass sie schief rhomboidisch krystallisirt, an der Luft verwittert, bei 100° 1 Aeq. Wasser verliert und dann genau wie die Weinsteinsäure zusammengesetzt ist; dass ihre wässrige Lösung durch Gyps getrübt wird, und dass der durch Kalkwasser entstandene Niederschlag sich in Salmiak nicht löst.

Traubenzucker = Krümelzucker.

Trehalose = $C_{12}H_{22}O_{11} + 2HO.$ Eigenthümliche Zuckerart in der Trehalamanna Syriens, einer dort durch Insekten aus der Familie der Rüsselkäfer gesammelten und zu einem Gehäuse verarbeiteten stärke-mehlartigen Materie, welche aus etwa 66 Pc. Amylum, 5 Pc. Gummi und 29 Pc. einer besonderen Zuckerart besteht. Letztere krystallisirt geraderhombisch, schmeckt süß, jedoch weniger als der Rohrzucker, verliert schon bei 25 bis 30° theilweise, bei 100° vollständig 2 Aeq. Wasser; schmilzt rasch auf 100° erhitzt, war aber vorher das Wasser ausgetrieben, so erfolgt selbst bei 180° noch keine Schmelzung, wo schon Färbung entsteht. Löst sich leicht in Wasser, fast gar nicht in kaltem, ziemlich in kochendem Weingeist, nicht in Aether, gährt mit Hefe nur sehr langsam und unvollständig, wird durch Kochen mit Alkalien, alkalischen Erden und alkalischen Kupfertartrat nicht verändert, giebt mit Salpetersäure Oxalsäure ohne Schleimsäure, wird durch conc. Schwefelsäure beim Erhitzen verkohlt, durch Erhitzen mit verdünnter Schwefelsäure zu Krümelzucker, durch Bleizucker nebst Ammoniak gefällt.

Trimethylamin = C_6H_9N (isomer mit Propylamin und früher damit verwechselt). Flüchtiges Alkaloid in dem Kraute von Chenopodium olidum, in den Blüthen mehrerer Pomaceen (Cratægus coccinea, monogyna, Oxyacantha, Pyrus communis, Sorbus aucuparia), im Samen von Fagus sylvatica, im Mutterkorn, Getreidebrand. Wird durch Destillation mit einem fixen Alkali und Wasser, Sättigen des Destillats mit Schwefelsäure, Eindampfen, Schütteln der Salzmasse mit Aetherweingeist, Filtriren vom schwefelsauren Ammoniak, Verdunsten des Filtrats, Schütteln des Verdunstungsrückstands mit Kalilauge, dann mit Aether, Abheben des Aethers und Verdunsten der ätherischen Lösung im Vacuo erhalten. — Farblose, widrig

ammoniakalisch und häringsartig, verdünnt nur häringsartig riechende Flüssigkeit, welche durch Gerbsäure, Kaliumbijdodid, Quecksilberchlorid und Kaliumquecksilberjodid gefällt wird, löslich in Wasser, Weingeist und Aether in jedem Verhältniss.

Tropæolsäure. Eigenthümliche Säure des *Tropæolum majus* (Geraniaceen), in allen Theilen der Pflanze, namentlich aber in den Früchten enthalten. Wird durch Ausziehen mit Aether oder Weingeist, Verdunsten der Tinktur auf ein kleines Volum, Vermischen mit heissem Wasser, Aufkochen, Filtriren und gelindes Verdunsten gewonnen. — Blendend weisse, stark sauer reagirende Nadeln, giebt mit Alkalien krystallisirbare Salze. Ueber die Existenz dieser Säure haben sich indessen Zweifel erhoben.

Tropæolum, durch Destillation der Samen von *Tropæolum majus* (Geraniaceen) mit Wasser erhalten. Gelb, schwerer als Wasser, riecht eigenthümlich stark gewürzhaft, schmeckt scharf brennend, reizt die Haut noch stärker als Senföl, siedet bei $120-130^{\circ}$, enthält Schwefel.

Tulucunin = $C_{20}H_{14}O_8$. Bitterstoff der Rinde von *Carapa Tulucuna* (Hesperideen). Man kocht die Rinde mit Wasser aus, verdunstet die Dekokte zum steifen Sirup, behandelt diesen wiederholt mit Weingeist von 33° Baumé, erwärmt die vereinigten geistigen Auszüge, setzt Kalkmilch hinzu, wodurch das Farbige fast vollständig gefällt wird, lässt absetzen, filtrirt, setzt dem Filtrate Wasser zu, zieht den Weingeist ab, engt den Rückstand zum weichen Extrakt ein, zieht dasselbe mit starkem Weingeist aus, verdunstet diesen Auszug wieder zum Sirup, schüttelt letztern mit Chloroform und lässt die Chloroformlösung verdunsten. — Blassgelbe amorphe Substanz von sehr bitterm Geschmacke, reagirt schwach sauer, löst sich nicht in Aether, leicht in Weingeist, Chloroform, zu $\frac{1}{150}$ in kaltem Wasser, etwas mehr in heissem. Durch conc. Schwefelsäure wird es erst braun, dann allmählig blau; fügt man aber gleich nach der Säure einige Tropfen Wasser hinzu, so entsteht sofort eine prächtige blaue Farbe, die sich über 1 Tag lang hält. Eine ähnliche blaue Färbung entsteht durch Salzsäure, Phosphorsäure, in der Wärme auch durch Citronensäure, Weinsteinsäure und Oxalsäure, nicht durch Essigsäure, auch nicht durch Salpetersäure.

Turpethin = $C_{68}H_{56}O_{32}$ (also wie das Jalapin, aber durch einige Eigenschaften von diesem abweichend). Harziges Glycosid in der Wurzel von *Convolvulus Turpethum* (Convolvulaceen). Das durch Alkohol etc. erhaltene rohe Harz wird mit Aether geschüttelt (der etwa $\frac{1}{20}$ des Harzes aufnimmt), dann aus der alkoholischen Lösung mit Aether gefällt und getrocknet. — Es lässt sich

durch Kohle nicht entfärben, ist braungelb, geruchlos, schmeckt anfangs nicht, dann scharf und bitter, schmilzt bei 183° , löst sich leicht in Weingeist, nicht in Aether, zerfällt durch Kochen mit verdünnten Säuren in Zucker und Turpethol-säure $= C_{32}H_{32}O_8$, eine weisse, aus mikroskopischen Nadeln und Bündeln bestehende, in Weingeist, schwieriger in Aether, lösliche Masse.

Tyrosin $= C_{18}H_{11}NO_6$. Wurde bisher nur in dem aus Süd-amerika kommenden Ratanhiaextrakte, dessen Abstammung (von einer Krameria?) und Bereitung nicht näher bekannt ist, gefunden. Um es daraus darzustellen, fällt man die wässerige Lösung des Extrakts erst mit Leim, dann mit Eisenvitriol, hierauf mit Kalk, verdunstet die Flüssigkeit, wobei sich erst Gyps und kohlensaurer Kalk, dann Tyrosin ausscheidet, welches aus heissem Wasser umkrystallisirt wird. — Eine weisse lockere, aus feinen Nadeln zusammengesetzte warzige Masse, oder einzelne seidenglänzende Nadeln, ohne Geruch und Geschmack, wird in der Hitze zerstört, löst sich in 2788 Th. kaltem und in 138 Th. kochendem Wasser, nicht in Alkohol und Aether, leicht in reinen und kohlensauren Alkalien und in alkalischen Erden, ferner in verdünnten Säuren, in conc. Schwefelsäure, und wenn diese letztere Lösung mit kohlensaurem Kalk gesättigt und vom gebildeten Gyps abfiltrirt ist, so entsteht durch Eisenchlorid eine violette Färbung.

Urson $= C_{40}H_{34}O_4$. Krystallinischer Stoff in den Blättern von *Arbutus Uva ursi* (Ericeen). Man erschöpft die Blätter mit Aether, wäscht den beim Verdunsten des Auszugs entstehenden krystallinischen Absatz mit Aether und krystallisirt aus Weingeist um. — Farblose seidenglänzende Nadeln, ohne Geruch und Geschmack, bei $198-200^{\circ}$ schmelzbar, siedet in höherer Temperatur und sublimirt unverändert; löst sich nicht in Wasser, verdünnten Säuren und Alkalien, schwer in Weingeist und Aether.

Usninsäure $= C_{36}H_{18}O_{14}$. In verschiedenen Arten von *Usnea*, *Cladonia*, *Evernia*, *Lecanora*, *Parmelia*, *Ramalina*; wird am besten aus *Cladonia rangiferina* oder *Usnea florida* erhalten. Man kocht mit dünner Kalkmilch aus, fällt aus der dunkelgelben Lösung die U. mit Salzsäure, trocknet den Niederschlag und reinigt ihn durch Umkrystallisiren aus Weingeist mit Hülfe von Thierkohle. — Rein schwefelgelbe durchsichtige Nadeln und Blättchen, zum elektrischen Pulver zerreiblich, geschmacklos, schmilzt bei 203° , wird in höherer Temperatur zersetzt und liefert ein Sublimat von β Orcin; wird nicht von Wasser benetzt und löst sich nicht darin, löst sich in Weingeist und Aether, mehr wenn sie warm sind, in conc. Schwefelsäure

mit gelber Farbe und wird durch Wasser unverändert daraus gefällt, leicht in Alkalien, zersetzt sich aber beim Kochen damit. Bildet mit den Basen Salze; die der Alkalien sind farblos, krystallisirbar, färben sich langsam an der Luft; die der übrigen Basen werden durch Fällung in amorphen Flocken erhalten.

Valeren = Borneen.

Valeriansäure = Baldriansäure.

Vanillin = Vanillesäure.

Vanillesäure = $C_{34}H_{22}O_{20}$. In der Frucht der *Vanilla aromatica* (Orchideen). Bildet die beim Liegen derselben efflorescirenden Krystalle. Zur Darstellung aus der Frucht extrahirt man mit Weingeist, verdunstet die Tinktur zum Extrakt, verdünnt dieses mit Wasser zum Sirup, schüttelt denselben mit Aether, verdunstet die ätherische Tinktur und reinigt die angeschossenen Krystalle aus heissem Wasser. — Farblose harte 4seitige Nadeln, riecht rein aber schwach vanilleartig, schmeckt vanilleartig, dann stechend, schmilzt bei 82° , sublimirt erst in ziemlich hoher Hitze (über 260°), und auch nur dann unverändert, wenn dieselbe rasch einwirkt; löst sich in 198 Th. kaltem und in 11 Th. kochendem Wasser, in 6 Th. kaltem Alkohol von 93% und in gleichen Theilen kochendem, in $6\frac{1}{2}$ Th. kaltem und in gleichen Th. kochendem Aether, auch in ätherischen und fetten Oelen, die Lösungen in Alkohol und Aether reagiren schwach sauer; die wässerige Lösung wird durch Eisenchlorid prächtig dunkelviolett gefärbt, durch Platinchlorid blassgelb gefällt, durch Bleizucker gelblichweiss gefällt, nicht durch die Nitrate des Palladiumoxyduls, Silberoxyds und Quecksilberoxyduls.

Variolarin. In der *Variolaria dealbata* (Lichenen). Man erschöpft die Flechte mit kochendem Weingeist, verdunstet zum Extrakt, befreiet das letztere mittelst Wasser vom Orcin, behandelt es hierauf mit Aether, und lässt diesen verdunsten, wobei ein krystallinischer Rückstand bleibt, den man durch Waschen mit kaltem Weingeist vom Weichharz befreiet und in kochendem Weingeist löst. Beim Erkalten schiessen lange weisse Nadeln an, leicht löslich in Weingeist und Aether, in mässiger Wärme schmelzend, sich weiterhin zersetzend, durch Alkalien und Säuren nicht verändert.

Vateriatalg, aus der Frucht der *Vateria indica* (Tiliaceen) gewonnen. Weiss oder gelb, fett und wachsartig anzufühlen, auf dem Bruche kugelig strahlig, riecht schwach angenehm, schmeckt nicht, hat 0,926 spec. Gew., schmilzt bei $36\frac{1}{2}^{\circ}$.

Verantin = $C_{14}H_5O_5$. In der Wurzel der *Rubia tinctorum*. Das Verantin-Eisenoxyd (s. Rubiacin) wird durch Kochen mit Salzsäure vom Eisen befreiet, gewaschen und in kochendem Weingeist gelöst, wo es sich beim Erkalten als braunes Pulver abscheidet. — Röthlichbraunes amorphes Pulver, Schnupftabak oder geröstetem Caffee ähnlich, schmilzt kaum in kochendem Wasser, löst sich kaum in kochendem Wasser, leicht in kochendem Weingeist und scheidet sich beim Erkalten als Pulver ab, die Lösung reagirt sauer; es löst sich in Alkalien mit brauner Farbe, zersetzt sich in der Hitze.

Veratrin = $C_{64}H_{52}N_2O_{16}$. Alkaloid im Samen von *Veratrum Sabadilla* und in den übrigen Arten dieser Colchiceen-Gattung. Man extrahirt mit Weingeist von 70—80%, destillirt von der Tinktur nach Zusatz von etwas Wasser den Weingeist ab, verdunstet die rückständige Flüssigkeit unter Zusatz von Holzkohlenpulver zur Trockne, zerreibt die Masse, zieht sie mit schwefelsaurem Wasser aus, filtrirt, fällt den Auszug mit Soda, wäscht den Niederschlag, vertheilt ihn wieder in Wasser, setzt vorsichtig bis zur Wiederlösung verdünnte Schwefelsäure hinzu, digerirt die Lösung mit Thierkohle, filtrirt, fällt mit Ammoniak und trocknet den gewaschenen Niederschlag. Dem V. hängt jetzt noch ein Harz an; zur Befreiung davon löst man es in Weingeist von 60%, filtrirt nöthigenfalls und verdunstet. Dabei scheidet sich ein weisses krystallinisches Pulver aus, vermengt mit einer braunen harzigen Materie, welche sich durch Waschen mit kaltem Wasser entfernen lässt. Das krystallinische V. wird aus starkem Weingeist umkrystallisirt. — Ein ziemlich weisses, leichtes, amorphes Pulver oder in ganz reinem Zustande kleine farblose Krystalle, schmeckt äusserst scharf brennend, riecht nicht, aber sein Staub erregt heftiges Niesen und Brennen in der Nase; schmilzt in der Wärme und zersetzt sich in höherer Temperatur, löst sich nicht in Wasser; in Weingeist von 80% bei gewöhnlicher Temperatur zu $\frac{1}{3}$, in der Kochhitze noch reichlicher, die Lösung reagirt stark alkalisch; in Aether ebenfalls leicht, wenn es ganz rein ist, das amorphe aber nur zu $\frac{1}{50}$. Conc. Schwefelsäure färbt es erst gelb, dann carminroth; conc. Salzsäure giebt namentlich beim Erwärmen eine tiefdunkelviolette Lösung, auf deren Oberfläche sich kleine Oeltropfen bilden.

Veratrinharz = Helonin.

Veratrumsäure = $C_{18}H_9O_7 + HO$. Im Samen des *Veratrum Sabadilla* (Colchiceen). Man extrahirt den gepulverten Samen mit Schwefelsäure-haltigem Alkohol, versetzt die Tinktur mit Kalihydrat, filtrirt, destillirt den Alkohol ab, sammelt das ausgeschiedene Veratrin, übersättigt die Mutterlauge mit Schwefelsäure, worauf die

Säure allmählig oder nach dem Einengen herauskrystallisirt. Sie wird mit kaltem Wasser gewaschen und aus Alkohol umkrystallisirt. — Farblose Nadeln, röthet feuchtes Lackmuspapier, giebt beim Erhitzen Wasser ab, wird matt, schmilzt und sublimirt vollständig; löst sich schwer in kaltem, leichter in kochendem Wasser, leicht in Alkohol, nicht in Aether. Die Salze der Alkalien sind krystallisirbar und in Wasser löslich, Silber- und Bleisalz in Wasser schwer löslich.

Vinetin = Oxyacanthin.

Violin. Alkaloid in allen Theilen der *Viola odorata*. Das weingeistige Extrakt der Wurzel befreiet man mittelst Aether von Blattgrün und Fett, kocht den Rückstand mit verdünnter Schwefelsäure, wobei sich Essigsäure verflüchtigt, setzt überschüssiges Bleioxydhydrat hinzu, trocknet ein, extrahirt mit Weingeist und verdunstet den Auszug. — Blassgelbes Pulver, bitter, schmelzbar, in höherer Temperatur harzartig verbrennend, löst sich in Wasser mehr und in Weingeist weniger als das Emetin, nicht in Aether. Verbindet sich mit Säuren.

Viridinsäure s. Caffeeegerbsäure.

Virolatalg, von *Myristica sebifera*, steht dem Muskatnussbalsam nahe.

Viscin = $C_{40}H_{48}O_{16} = C_{40}H_{32} + 16HO$. Schwitzt aus dem Fruchtboden und der Blüthenhülle von *Atractylis gummifera* (Synanthereen), findet sich ferner in den Blättern und Zweigen von *Ilex Aquifolium* (Aquifoliaceen), *Viscum album* (Lorantheen), besonders in den Beeren des letztern; ist auch noch als Bestandtheil anderer Pflanzen beobachtet worden. Man zerquetscht die Beeren des *Viscum* mit Wasser, wäscht die Masse mit Wasser, behandelt sie dann mit heissem Weingeist, hierauf mit Aether, verdunstet die ätherischen Auszüge, knetet die beim Verdunsten hinterbliebene zähe gelbliche Masse mit Weingeist, dann mit Wasser und erhitzt auf 120° , bis alles anhängende Wasser entfernt ist. — Klare honigdicke, zu Fäden ausziehbare Masse, fast geruch- und geschmacklos, bei 100° öligflüssig, geräth bei 210° ins Kochen und lässt bei 235° ein dünnes gelbes Oel von 0,856 spec. Gew. übergehen; hat 1,00 spec. Gew., macht auf Papier Fettflecke.

Vulpulin oder **Vulpinsäure** = $C_{38}H_{14}O_{10}$. In der *Cetraria vulpina*, auch in solcher *Parmelia parietina*, die nicht von Bäumen, sondern im unentwickelten Zustande von Sandsteinfelsen gesammelt worden war. Der letztern Pflanze wird die V. mit Schwefelkohlenstoff fast ganz rein entzogen. Die *Cetraria* weicht man in etwas Kalk ent-

haltendes lauwarmes Wasser ein, kolirt nach einigen Stunden, wiederholt dieselbe Behandlung noch einmal, übersättigt die vereinigten Auszüge mit Salzsäure, wäscht die ausgeschiedenen Flocken mit kaltem Wasser und krystallisirt aus heissem Wasser oder Weingeist um. — Schwefelgelbe durchsichtige grosse rhombische Pyramiden oder Nadeln, aus Schwefelkohlenstoff krystallisirt von der Farbe des zweifach-chromsauren Kalis, schmilzt bei 110° und sublimirt dann in kleinen gelben Blättchen oder Nadeln mit Benzoëgeruch, für sich geschmacklos, in Weingeist gelöst sehr bitter; löst sich selbst in kochendem Wasser fast gar nicht, leicht in Schwefelkohlenstoff, in 376 Th. kaltem und in 200 Th. kochendem Weingeist von $80\frac{0}{100}$, in 588 Th. kaltem und in 88 Th. kochendem Weingeist von $90\frac{0}{100}$, auch in kochendem absolutem Weingeist schwierig, leichter in Aether und besonders leicht in Chloroform, in conc. Schwefelsäure mit braunrother Farbe, welche durch Wasser blassgelb wird.

Wachholderöl = $C_{20}H_{16}$. Durch Destillation der Beeren von *Juniperus communis* (Cupressineen) mit Wasser erhalten. Wasserhell bis gelblich, riecht stark nach den Beeren, hat 0,847 bis 0,870 spec. Gew., löst sich wenig in Weingeist. Das Oel der reifen Beeren siedet bei 205° , setzt in der Kälte sowie nach längerer Zeit ein Stearopten ab, das schwerer als Wasser ist. Von dem Oele der unreifen Beeren siedet der flüchtigste Theil bei 155° , der minder flüchtige Theil bei 205° wie das ganze Oel der reifen Beeren.

Wallnussöl, durch Pressen der Kerne von *Juglans regia* (Terebinthaceen) erhalten. Ursprünglich grünlich, wird bald hellgelb, geruchlos, schmeckt milde, hat 0,926 spec. Gew., gesteht bei -18° salbenartig, wird bei -27° fest, trocknet besser an der Luft als Leinöl, liefert wie dieses weiche Seifen.

Wasserfenchelöl, durch Destillation des Samens von *Oenanthe Phellandrium* (Umbelliferen) mit Wasser erhalten. Gelb bis bräunlich, dünnflüssig, riecht und schmeckt durchdringend, dem Samen ähnlich, hat 0,852 spec. Gew., reagirt neutral.

Weichharze. Bei gewöhnlicher Temperatur schmierig; werden meist erst durch Ausziehen von Pflanzentheilen mit Weingeist oder Aether gewonnen, und sind wahrscheinlich in den meisten Fällen Gemische aus Harz, ätherischem oder fettem Oele, vielleicht auch Hydrate. Von den Balsamen unterscheiden sie sich durch den Mangel an Geruch.

Weihrauch = *Olibanum*.

Weinsteinsäure = $C_4H_2O_5 + HO$. Kommt frei, halb und ganz gebunden mässig verbreitet vor, namentlich in sauren, unreifen und in süßen Beerenfrüchten (z. B. von *Vitis vinifera*); in kleinen Mengen auch in Wurzeln, Rinden, Hölzern, Kräutern, auffallend reichlich im *Lycopodium complanatum*. Aus den wässerigen Auszügen der Pflanzentheile erhält man sie immer in dem durch Bleizucker erfolgenden Niederschlage und in der beim Zersetzen dieses Niederschlags durch Schwefelwasserstoff verbleibenden Flüssigkeit, aus der sie beim Verdunsten langsam krystallisirt. Enthält der Bleiniederschlag keine andere Säure, so kann er zur quantitativen Bestimmung der Weinsteinsäure benutzt werden, zu welchem Behufe man ihn bei 100° trocknet und wägt. 100 Theile enthalten 37,08 Theile Säure. — Die reine Säure krystallisirt in farblosen schief rhombischen Säulen und Pyramiden, ist geruchlos, schmeckt rein und stark sauer, schmilzt bei 170° und verkohlt dann unter Zuckergeruch, löst sich in 2 Th. kaltem und in 1 Th. heissem Wasser, auch leicht in Alkohol, in 36 Th. Aether, die wässerige Lösung giebt mit Kalkwasser einen in Salmiak löslichen Niederschlag. Mit Kali bildet sie Weinstein. Ihre Salze der reinen Alkalien sind im neutralen Zustande leicht löslich, im sauren schwer löslich in Wasser; die neutralen Salze der meisten übrigen Basen lösen sich nicht oder schwer in Wasser, wohl aber in Weinsteinsäure selbst, sowie in Salzsäure, Salpetersäure. Alle weinsteinsauren Salze lösen sich in Ammoniakliquor, Kali- und Natronlauge, nur das Silbersalz nicht in beiden letztern und die Quecksilbersalze in keiner der drei Alkaliflüssigkeiten.

Wermuthbitter = Absinthiin.

Wermuthöl = $C_{20}H_{16}O_2$. Durch Destillation der Blätter und Blüthen von *Artemisia Absinthium* (Synanthereen) mit Wasser erhalten. Dunkelgrün, vom Geruch und Geschmack des Wermuths, 0,973 spec. Gew., siedet bei 205° , löst sich leicht in Alkohol. Giebt beim Destilliren mit einem andern ätherischen Oele seinen grünen Farbstoff an dieses ab.

Wolfsfussöl, durch Destillation des Krauts von *Lycopus europæus* (Labiaten) mit Wasser erhalten. Grün butterartig, riecht wie die Pflanze, schmeckt scharf.

Wohlverleihöl, durch Destillation der Blüthen, sowie der Wurzel von *Arnica montana* (Synanthereen) mit Wasser erhalten. Ersteres blau oder bräunlichgrün, letzteres bräunlichgelb; sonst nichts Eigenthümliches darüber bekannt.

Wrigthin = Conessin.

Wurmsamenöl $= C_{24}H_{20}O_2$. Durch Destillation der Blüthenköpfe von *Artemisia Vahlia*, *A. Contra*, *A. Siberi* (Synanthereen) mit Wasser erhalten. Wasserhell bis gelblich, riecht nach der Droge, schmeckt scharf brennend gewürzhaft, ist neutral, hat 0,925 bis 0,945 spec. Gew., siedet nach der Rektifikation bei 175° . Gemenge von Cinäben $= C_{20}H_{16}$, Cinäbencampher $= C_{20}H_{18}O_2$, wenig Propionsäure und Propyloxyd.

Xantheïn { $=$ Blumengelb.
Xanthin }

Xanthin nach Higgin. In der Wurzel der *Rubia tinctorum*. Man fällt frischen filtrirten Krappaufguss mit Bleizucker, wäscht den Niederschlag aus, zersetzt ihn durch Schwefelwasserstoff und kocht das Schwefelblei mit Wasser aus. Die Auszüge mit Ammoniak neutralisirt und mit wenig Thonerdehydrat digerirt, wodurch Alizarin und Rubiacin gefällt werden, liefern beim Verdunsten des Filtrats und Ausziehen des Rückstandes das Xanthin. (Nach Schunck würden bei dieser Darstellung Rubian und Zersetzungsprodukte desselben erhalten.) — Dunkelbrauner zerfliesslicher gummiartiger Körper, bitter (weder herbe noch süß), schmilzt in der Hitze und zersetzt sich in höherer Temperatur, löst sich leicht in Wasser mit schön gelber Farbe, leicht in Weingeist, wenig in Aether, in Alkalien mit purpurrother Farbe. Die wässerige Lösung wird durch Alaun, Bleiessig, nicht durch Bleizucker gefällt.

Xanthin nach Kuhlmann, scheint wesentlich Rubian zu sein.

Xanthophyll $=$ Blattgelb.

Xanthopikrit $=$ Berberin.

Xanthorhamnin $= C_{46}H_{28}O_{28} + 10HO$ (nach Gellatly). In den reifen Gelbbeeren (Avignonkörnern, von *Rhamnus tinctoria*, Rhamneen), nach Kane aus dem Chrysorhamnin der unreifen Beeren entstanden. Lässt man unreife Gelbbeeren mit Wasser einige Minuten kochen und trocknet sie, so kann man kein Chrysorhamnin, aber nunmehr Xanthorhamnin aus ihnen erhalten. Ebenso entsteht X. beim Kochen von Chrysorh. mit Wasser bei Luftzutritt. — Gellatly kocht die gemahlenen unreifen Beeren mit Weingeist aus, befreiet die nicht zu concentrirte Tinktur durch Absetzen und wiederholtes Abgiessen von einem allmählig sich ausscheidenden dunkelbraunen Harze, überlässt sie der Krystallisation und reinigt durch Umkrystallisiren. — Blassgelbe seidenglänzende Krystallbüschel, fast geschmacklos, verliert bei 100° das Wasser, schmilzt nicht bei 130° , löst sich leicht in kaltem und heissem Wasser, und in Weingeist, nicht in Aether, färbt Eisenlösungen schwarz, zerlegt sich durch verdünnte Säuren in Zucker und Rhamnetin $= C_{22}H_{10}O_{10}$, bildet mit Alkalien braune Lösungen.

Xanthotannsäure = $C_{18}H_{18}O_4$. Der gelbe Körper der Herbstblätter. Ulmenblätter z. B. werden mit Alkohol extrahirt, die Tinktur verdunstet, das Wachs abfiltrirt, das Filtrat mit Wasser gefällt, wieder filtrirt, mit Bleizucker gefällt, und dieser Niederschlag mit Schwefelwasserstoff zersetzt. Die vom Schwefelblei getrennte Flüssigkeit schmeckt zusammenziehend, reagirt sauer, fällt den Leim.

Xanthoxylen = $C_{20}H_{16}$, durch Destillation des japanischen Pfeffers (Samen von *Xanthoxylum piperitum*, Rutaceen) mit Wasser, Entwässern des Oels mit Chlorcalcium und Rektificiren über Kalium erhalten. Farblos, stark lichtbrechend, riecht angenehm gewürzhaft, siedet bei 162° .

Xanthoxylin = $C_{40}H_{24}O_{16}$. Scheidet sich aus dem durch Destillation mit Wasser erhaltenen ätherischen Oele (Xanthoxylen) und bleibt zurück, wenn das Oel durch Abdestilliren bei 130° vom Xanthoxylen befreiet wird. Kann auch durch Verdunsten der weingeistigen Tinktur und Befreien der angeschossenen Krystalle von anhängendem Harze durch Waschen mit Ammoniakliquor erhalten werden. — Grosse farblose seideglänzende, schiefrrhombische Krystalle, neutral, riecht schwach wie Stearin, schmeckt gewürzhaft, schmilzt bei 80° , verflüchtigt sich in höherer Temperatur unzersetzt, löst sich nicht in Wasser, leicht in Weingeist und Aether.

Xylochlorsäure = $C_{30}H_{26}O_{24}$. Grüner Farbstoff im abgestorbenen Holze; aus Buchenholz gewonnen. Man extrahirt mit verdünntem Ammoniakliquor, fällt den grünen Auszug mit Salzsäure, wäscht und trocknet den Niederschlag. — Eine dunkelgrüne zerreibliche Masse, geschmacklos, unschmelzbar, unlöslich in Wasser, Weingeist, Aether, verdünnten Säuren, mit conc. Schwefelsäure verkohlend; leicht löslich in Ammoniakliquor, diese Lösung ist tief olivengrün, nach dem Austreiben des überschüssigen Ammoniaks neutral, und giebt beim freiwilligen Verdunsten einen in Wasser vollständig wieder löslichen Rückstand von grüner Farbe. Diese wässerige Lösung fällt Eisenchlorid schmutzig grün, Kupfervitriol und salpetersaures Quecksilberoxydul olivengrün, Bleizucker schmutziggrün.

Xylostein. Der Bitterstoff der Beeren von *Lonicera Xylosteum* (Caprifoliaceen). Man kocht dieselben mit Wasser aus, fällt den Absud mit Bleizucker, entfernt aus dem Filtrate das überschüssige Blei durch Schwefelwasserstoff, verdunstet zum Sirup, schüttelt diesen wiederholt mit Aether und verdunstet letzteren. — Krystallisirt in farblosen langen Säulen oder Nadeln, ist geruchlos, neutral, stickstofffrei, schmeckt wenig bitter, schmilzt bei 100° ,

giebt in höherer Temperatur unter Verkohlung ein krystallinisches Sublimat, löst sich wenig in kaltem, leicht in kochendem Wasser, sehr leicht in Weingeist und Aether, wird durch Bleiessig gefällt, liefert durch verdünnte Säuren Zucker u. a. Produkte.

Zittweröl, durch Destillation des Wurzelstocks von Amomum Zedoaria (Scitamineen) mit Wasser erhalten. Blassgelb, trübe, dickflüssig, schwerer als Wasser, riecht eigenthümlich stark campherartig, schmeckt bitterlich, feurig campherartig.

Zucker s. Fruchtzucker, Krümelzucker, Rohrzucker.

Zweiter Abschnitt.

Uebersicht der Pflanzen, welche die im vorigen Abschnitte beschriebenen näheren Bestandtheile liefern.

Systematische Namen der Pflanzen.	Stellung im natürlichen System.	Untersuchte Pflanzentheile	Wesentliche nähere Bestandtheile.
Abies s. Pinus	Papilionaceen	Blatt	Glycyrrhizin?
Abrus precatorius		Holz	2 Säuren (Catechugerb- säure und Catechu- säure).
Acacia Catechu			Gummi.
Acacia nilotica, Seyal u. a. Arten	—	Stamm - Aus- fluss.	
Achillea Mille- folium	Synanthereen	Ganze Pflanze	Bitterstoff (Achillein). Flüchtiges Oel (Schaf- garbenöl). Nichtflüchtige krystal- linische Säure (Achil- leasäure).
Achillea nobilis	—	Ganze Pflanze	Flüchtiges Oel (Edel- Schafgarbenöl).
Aconitum - Arten	Ranunculaceen	Ganze Pflanze	Nicht flüchtige kry- stallinische Säure (Aconitsäure).
Aconitum ferox	—	Wurzel	Alkaloid (Aconitin).
Aconitum Lycop- tonum	—	Wurzel	2 Alkaloide (Acolyctin und Lycopctonin).
Aconit. Napellus	—	Wurzel	3 Alkaloide (Aconitin, Napellin u. Narcotin).
		Ganze Pflanze	Flüchtiger scharfer Stoff.
Acorus Calamus	Aroideen	Wurzel	Flüchtiges Oel (Cal- musöl).
Adansonia digi- tata	Bombaceen	Rinde	Bitterstoff (Adansonin)

Systematische Namen der Pflanzen.	Stellung im natürlichen System.	Untersuchte Pflanzentheile	Wesentliche nähere Bestandtheile.
<i>Aesculus Hippocastanum</i>	Sapindaceen	Frucht	Kratzender Stoff (Saponin). Flüchtige krystallinische Säure (Capsulæscinsäure).
		Rinde	2 Glycoside (Aesculin und Fraxin).
<i>Aesculus Pavia</i>	—	Rinde	Fraxin.
<i>Aethusa Cynapium</i>	Umbelliferen	Ganze Pflanze	Alkaloid (Cynapin).
<i>Agaricus campestris</i>	Fungi	Ganze Pflanze	Festes krystall. Fett (Agaricin).
<i>Agaricus croceus</i>	—	Ganze Pflanze	Zuckerart (Inosit).
<i>Agaricus pipervatus</i>	—	Ganze Pflanze	Zuckerart (Inosit).
<i>Agrostemma Githago</i>	Sileneen	Same	Alkaloid? (Agrostemin). Kratzender Stoff (Saponin).
<i>Alchornea latifolia</i>	Euphorbiaceen	Rinde	Kryst. Stoff (Alkornin)
<i>Aleurites triloba</i>	Euphorbiaceen	Fruchtkern	Fett (Kekuneöl).
<i>Alisma Plantago</i>	Alismaceen	Wurzel	Scharf bitterer Stoff (Alismin).
<i>Allium sativum</i>	Liliaceen	Zwiebel	Flüchtiges Oel.
<i>Aloë-Arten</i>	Liliaceen	Blattsaft	Krystall. Bitterstoff (Aloin).
<i>Alpinia Galanga</i>	Scitamineen	Wurzel	Kryst. Stoff (Kämpferid). Flüchtiges Oel (Galgantöl).
<i>Alyxia Reinwardti</i>	Carisseen	Rinde	Campherartiger Stoff (Alyxiacampher).
<i>Amanita muscaria</i>	Fungi	Ganze Pflanze	Alkaloid? (Amanitin), Säure (Lichesterins.). Amygdalin.
<i>Amelanchier vulgaris</i>	Pomaceen	Blüthe	
<i>Amomum Cardamomum</i>	Scitamineen	Same	Flüchtiges Oel (Cardamomöl).
<i>Amomum Curcuma</i>	Scitamineen	Wurzel	Harziger Farbstoff (Curcumin). Flüchtiges Oel (Curcumaöl).
<i>Amomum Zedoaria</i>	—	Wurzel	Flücht. Oel (Zittweröl)
<i>Amomum Zingiber</i>	—	Wurzel	Flücht. Oel (Ingberöl).
<i>Amygdalus communis</i>	Amygdalaceen	Same	Amygdalin. Emulsin (Synaptas). Fettes Oel (Mandelöl).
<i>Amygdal. persica</i>	—	Stammausfl. Blatt	Kirschgummi. Amygdalin.

Systematische Namen der Pflanzen.	Stellung im natürlichen System.	Untersuchte Pflanzentheile	Wesentliche nähere Bestandtheile.
		Same	Amygdalin.
		Stamm - Aus- fluss	Kirschgummi.
<i>Amryis elemifera</i>	Terebinthaceen	Stamm - Aus- fluss	Elemi (Harz und äthe- risches Oel).
<i>Amryis tomen- tosa</i>	—	Stamm - Aus- fluss	Takamahak.
<i>Anacardium occi- dentale</i>	Terebinthaceen	Fruchtschale	Kryst. arom. Fettsäure (Anacardsäure). Scharfer öliger Körper (Cardol).
<i>Anagallis arven- sis</i>	Primulaceen	Wurzel	Scharfes Glycosid (Cyclamin).
<i>Anchusatinctoria</i>	Boragineen	Wurzel	Harziger Farbstoff (Alkannaroth).
<i>Andira anthel- minthica</i>	Cassieen	Holz	Bitterstoff (Andirin).
<i>Andropogon Iwa- rancusa</i>	Gramineen	Ganze Pflanze	Flüchtiges Oel (ostindisches Grasöl).
<i>Anemone nemo- rosa, pratensis u. Pulsatilla</i>	Ranunculaceen	Ganze Pflanze	Säure (Anemonsäure). Stearopten (Ane- monin).
<i>Anethum Fœni- culum</i>	Umbelliferen	Frucht	Flüchtiges Oel (Fen- chelöl und Anethol oder Aniscampher).
<i>Angelica Archan- gelica</i>	Umbelliferen	Wurzel	Flüchtiges Oel (Ange- licaöl). Kryst. Harz (Angelicin) 2 Säuren (Angelicas. u. Baldriansäure).
<i>Angraecum fra- grans</i>	Orchideen	Ganze Pflanze	Cumarin
<i>Anthemis nobilis</i>	Synanthereen	Blüthe	Flüchtiges Oel (Rö- misch-Chamillenöl). 2 Säuren (Angelica- säure u. Baldrians.).
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	Gramineen	Ganze Pflanze	Cumarin.
<i>Antiaris toxi- caria</i>	Urticeen	Stamm-Saft	Kryst. neutraler Gift- stoff (Antiarin).
<i>Apium graveolens</i>	Umbelliferen	Blatt	Flüchtiges Oel (Sel- lerieöl). Glycosid (Apiin).
		Frucht	Flüchtiges Oel.
<i>Apium Petrose- linum</i>	—	Frucht und Kraut	Flüchtiges Oel (Peter- silienöl und dessen Stearopten).
<i>Arachis hypogæa</i>	Cassieen	Same	Fettes Oel mit 2 kryst. Fettsäuren (Arachin- säure u. Hypochaes.).

Systematische Namen der Pflanzen.	Stellung im natürlichen System.	Untersuchte Pflanzentheile	Wesentliche nähere Bestandtheile.
Arariba rubra	Rubiaceen	Rinde	Alkaloid (Aribin).
Arbutus Uva ursi	Ericaceen	Blatt	2 bittere Glycoside (Arbutin u. Ericolin). Flüchtiges Oel (Eri- cinol). Geschmackloser kryst. Stoff (Urson).
Areca Catechu	Palmen	Frucht	2 Säuren (Catechu- gerbsäure u. Catechu- säure).
Aristolochia Ser- pentaria	Aristolochieen	Wurzel	Flüchtiges Oel (Ser- pentariaöl).
Arnica montana	Synanthereen	Ganze Pflanze Blüthe und Wurzel	Bitterstoff (Arnicin). Flüchtiges Oel (Wohl- verleihöl). 2 Säuren (Capronsäure u. Caprylsäure).
Artemisia Ab- sinthium	Synanthereen	Ganze Pflanze	Bitterstoff (Absinthiin)
		Blatt u. Blüthe	Flüchtiges Oel (Wer- muthöl).
Artemisia Contra- Siberi, Vahlia	—	Kraut Blüthe	Bernsteinsäure. Flüchtig. Oel (Wurm- samenöl).
Artemisia Dra- cunculus	—	Kraut	Harzige Säure (San- tonin).
Artemis. vulgaris	—	Wurzel	Flüchtiges Oel (Es- dragonöl m. Anethol). Flüchtiges Oel (Bei- fussöl).
Arum - Arten.	Aroideen	Ganze Pflanze	Flücht. scharfer Stoff.
Asarum euro- paeum	Aristolochieen	Wurzel	Flüchtig. Oel (Asarum- öl mit Asaron).
Asclepias syriaca	Asclepiadeen	Milchsaft	Kr. Stoff (Asclepion).
Asparagus offici- nalis	Sarmentaceen	Kraut u. grüne Frucht.	Zuckerart (Inosit).
		Jung. Schöss- ling	Asparagin.
Asperula odorata	Rubiaceen	Ganze Pflanze	2 Säuren (Aspertann- säure u. Rubichlors.). Cumarin.
Aspidium Filix mas	Polypodiaceen	Wurzel	Fettes Oel (Filixöl). 4 Säuren (Filixolin- säure, Filixsäure, Pte- ritannsäure u. Tan- naspidsäure).
Athamanta Oreo- selinum	Umbelliferen	Kraut Wurzel	Flüchtiges Oel (Peu- cedanumöl). Athamantin. Baldriansäure.

Systematische Namen der Pflanzen.	Stellung im natürlichen System.	Untersuchte Pflanzentheile	Wesentliche nähere Bestandtheile.
<i>Atherospermamomum schatum</i>	Monimieen	Rinde	Alkal. (Atherospermin) Säure (Atherosperma- gerbsäure).
<i>Atractylis gummifera</i>	Synanthereen	Blüthen-Aus- schwitzung.	Viscin.
<i>Atropa Belladonna</i>	Solaneen	Ganze Pflanze	2 Alkaloide (Atropin und Belladonnin).
		Same	Fettes Oel (Belladonna- öl).
<i>Avena sativa</i>	Gramineen	Frucht	Protein-Substanz (Avenin).
<i>Balsamodendron gileadense</i>	Terebinthaceen	Stamm-Aus- fluss.	Meccabalsam u. flüch- tiges Oel desselben.
<i>Balsamodendron Myrrha</i>	—	Stamm-Aus- fluss.	Gummiharz (Myrrhe u. flüchtiges Oel der- selben).
<i>Bassiabutyracea, latifolia, longifolia</i>	Sapotaceen	Same	Fett (Galambutter, darin Myristin).
<i>Berberis vulgaris</i>	Berberideen	Blüthe, Wur- zelrinde	Alkaloid (Berberin).
		Wurzelrinde	Zweites Alkaloid (Oxy- acanthin).
<i>Beta vulgaris</i>	Chenopodeen	Wurzel	Zucker. Asparagin.
<i>Betula alba</i>	Amentaceen	Blatt	Flüchtiges Oel (Bir- kenöl).
		Blatt und Schössling	Säure (Betuloretin- säure).
		Rinde	Kryst. Stoff (Betulin).
		Rinde u. deren schwammiger Auswuchs	Harziger Farbstoff (Phlobaphen).
<i>Bignonia Chica</i>	Bignoniaceen	Blatt	Farbstoff (Chicaroth).
<i>Bixa orellana</i>	Bixaceen	Fruchtmark	Farbstoff (Orleanroth).
<i>Boletus Laricis</i>	Fungi	Ganze Pflanze	Bitterstoff (Laricin).
<i>Boswellia papyrifera u. sacra</i>	Terebinthaceen	Stamm-Aus- fluss	Gummiharz (Olibanum und flüchtiges Oel desselben).
<i>Brassica campestris oleifera, Napus, praecox, Rapa</i>	Cruciferen	Same	Fettes Oel (Repsöl, darin Erucasäure und Senfölsäure).
<i>Brasica oleracea capitata</i>	—	Blatt	Zuckerart (Inosit).
<i>Brayera anthelmantica</i>	Rosaceen	Blüthe	Harz (Kussin). Säure (Hagensäure).
<i>Brindonia indica</i>	Guttiferen	Same	Fett (Brindoniatalg).
<i>Bryonia alba</i>	Cucurbitaceen	Wurzel	Bitterstoff (Bryonin).
<i>Buena hexandra</i>	Rubiaceen	Rinde	Bitterst. (Californin).

Systematische Namen der Pflanzen.	Stellung im natürlichen Systeme.	Untersuchte Pflanzentheile	Wesentliche nähere Bestandtheile.
<i>Buphthalmum salicifolium</i>	Synanthereen	Blüthe	Campherart (<i>Buphthalmumcampher</i>).
<i>Bursera gummi-fera</i>	Terebinthaceen	Stamm - Aus- fluss	Harz (<i>Caranna</i> und flüchtiges Oel darin: Gomartöl).
<i>Caesalpinia brasiliensis</i> , <i>Crista</i> , <i>Sapan</i>	Cassieen	Holz	Farbstoff (<i>Brasilin</i>).
<i>Calamus Rotang</i>	Palmen	Blüthenstand	Harz (<i>Drachenblut</i>).
<i>Calendula officinalis</i>	Synanthereen	Blattu. Blüthe	Pflanzenschleim (<i>Calendulin</i>).
<i>Calluna vulgaris</i>	Ericéen	Ganze Pflanze	Bitterstoff (<i>Ericolin</i>). Flüchtiges Oel (<i>Ericinol</i>). Gerbsäure (<i>Callutanns.</i>).
<i>Calophyllum Caloba</i> , <i>longifolium</i>	Guttiferen	Stamm - Aus- fluss	Harz (<i>Maynaskarz</i>).
<i>Calophyllum Inophyllum</i>	—	Stamm - Aus- fluss	Harz (<i>Takamahak</i>).
<i>Calotropis Mundarii</i>	Asclepiadeen	Wurzel	Bitterstoff (<i>Mudarin</i>).
<i>Canarium commune</i>	Terebinthaceen	Stamm - Aus- fluss	Harz (<i>Arbolabreaharz</i>)
<i>Canella alba</i>	Hesperideen	Rinde	Flüchtiges Oel (<i>Cannellaöl</i>).
<i>Cannabis sativa</i>	Urticeen	Kraut Same	Flüchtig. Oel (<i>Hanföl</i>). Fettes Oel
<i>Capparis spinosa</i>	Capparideen	Blüthen- knospe	Glycosid (<i>Rutin</i>).
<i>Capsicum annuum</i>	Solaneen	Frucht	Scharfes Weichharz (<i>Capsicin</i>).
<i>Carapaguianensis</i>	Hesperideen	Rinde	Bitterstoff (<i>Carapin</i>). Flüchtiges Oel (<i>Carapaöl</i>).
<i>Carapa Tulucuna</i>	—	Rinde	Bitterstoff (<i>Tulucunin</i>).
<i>Carthamus tinctorius</i>	Synantheren	Blüthe	2 Farbst. (<i>Carthamin</i> u. <i>Carthamusgelb</i>).
<i>Carum Carvi</i>	Umbelliferen	Frucht	Flüchtiges Oel (<i>Kümmelöl</i> mit <i>Carven</i> u. <i>Carvol</i>).
<i>Caryophyllus aromaticus</i>	Myrtaceen	Blüthe	Flüchtiges Oel (<i>Nelkenöl</i> m. <i>Nelkens.</i>) 2 kryst. Stoffe (<i>Caryophyllin</i> u. <i>Eugenin</i>). Bitterstoff (<i>Cnicin</i>).
<i>Centaurea Calci-trapa</i>	Synanthereen	Kraut	Bitterstoff (<i>Cnicin</i>).
<i>Cephaëlis Ipecacuanha</i>	Rubiaceen	Wurzel	Alkaloid (<i>Emetin</i>). Gerbsäure (<i>Ipecacuanhasäure</i>).

Systematische Namen der Pflanzen.	Stellung im natürlichen System.	Untersuchte Pflanzentheile	Wesentliche nähere Bestandtheile.
<i>Ceradia furcata</i>	Synanthereen	Stammausfl.	Harz (Ceradiaharz).
<i>Ceratonia Siliqua</i>	Cassieen	Frucht	Buttersäure.
<i>Cerbera ?</i>	Apocyneen	Rinde	Alkaloid (Pereirin).
<i>Ceroxyla Andicola</i>	Palmen	Stamm - Aus- fluss	Harz (Ceroxylin).
<i>Cetraria</i> -Arten	Lichenen	Ganze Pflanze	Lichenin.
<i>Cetraria islandica</i>	—	Ganze Pflanze	Farbstoff (Thallo- chlor).
			3 Säuren (Cetrarsäure, Fumarsäure u. Liche- sterinsäure).
<i>Cetraria vulpina</i>	—	Ganze Pflanze	Bitterstoff (Vulpulin).
<i>Chelidonium</i>	Papaveraceen	Kraut	Alkaloid (Glaucin).
<i>Glaucium</i>		Wurzel	Säure (Fumarsäure).
			2 Alkaloide (Chelery- thrin u. Glaukopikrin)
<i>Chelidonium ma- jus</i>	—	Ganze Pflanze	2 Alkaloide (Chelery- thrin u. Chelidonin).
			Farbstoff (Chelidoxan- thin).
			Säure (Chelidonsäure).
<i>Chenopodium al- bum etc.</i>	Chenopodeen	Ganze Pflanze	Alkaloid (Chenopo- din).
<i>Chenopodium am- brosioides</i>	—	Kraut	Flüchtiges Oel (Trau- benkrautöl).
<i>Chenopodium oli- dum</i>	—	Ganze Pflanze	Alkaloid (Trimethyl- amin).
<i>Chimaphila um- bellata</i>	Ericaceen	Ganze Pflanze	Gelber kryst. Stoff (Chimaphilin).
<i>Chiococca race- mosa</i>	Rubiacaceen	Wurzel	Gerbsäure (Caffeegerb- säure).
<i>Chrysophyllum</i>	Sapotaceen	Rinde	Glycyrrhizin.
<i>glycyphleum.</i>		(Monesia- rinde)	Saponin.
<i>Cicuta virosa</i>	Umbelliferen	Ganze Pflanze	Alkaloid (Cicutin).
		Same	Flüchtiges Oel (Cu- minöl mit Cuminol u. Cymen).
<i>Cinchona</i> -Arten	Rubiaceen	Rinde	Harziger Farbstoff (Chinaroth u. Phlo- baphen).
			2 Säuren (Chinagerb- säure u. Chinasäure).
<i>Cinchona ?</i>	—	Rinde	Alkaloid (Chinidin).
		(Ch. Bogota)	
<i>Cinchona Calisaya</i>	—	Rinde	Alkaloid (Chinin).
		(China regia)	
<i>Cinchona ?</i>	—	Rinde	Alkaloid (Paricin).
		(Ch. Caribæa, „Jaënfusca“)	

Systematische Namen der Pflanzen.	Stellung im natürlichen System.	Untersuchte Pflanzentheile	Wesentliche nähere Bestandtheile.
<i>Cinchona cordi- folia</i>	Rubiaceen	Rinde (China Mara- caibo)	Alkaloid (Chinidin).
<i>Cinchona lutea</i>	—	Rinde (China Cusco)	Alkaloid (Aricin).
<i>Cinchona ?</i>	—	Rinde (China Jaën pallida)	Alkaloid (Aricin).
<i>Cinchona micran- tha</i>	—	Rinde (Ch. Huanoko)	2 Alkaloide (Cincho- nin u. Huanokin).
<i>Cinchona offici- nalis</i>	—	Rinde (China Loxa)	Alkaloid (Cinchonin).
<i>Cinchona Palton</i>	—	Rinde (China rubra granatensis)	Alkaloid (Cinchonidin)
<i>Cinchona ?</i>	—	Rinde (Chin. Pitoya)	Alkaloid (Pitoyin).
<i>Cinchona purpu- rea</i>	—	Rinde (China Hua- malies)	2 Alkaloide (Chinidin u. Cinchonidin).
<i>Cinchona succi- rubra</i>	—	Rinde (China rubra)	2 Alkaloide (Chinin u. Cinchonin).
<i>Cissampelos Pa- reira</i>	Menispermeeen	Wurzel	Alkaloid (Pelosin).
<i>Cistus creticus</i>	Cistineen	Zweigausfluss	Harz (Ladanum).
<i>Citrus Aurantium</i>	Hesperideen	Blüthe	Flüchtiges Oel (Ne- roliöl).
		Unreif. Frucht u. Schale	Bitterstoff (Hesper- idin).
		Fruchtschale	(Flüchtiges Oel (Oran- genöl).
<i>Citrus Aurantium sinensis</i>	—	Same	Bitterstoff (Limonin).
		Fruchtschale	Flüchtiges Oel (Apfel- sinenöl).
<i>Citrus Bergamia</i>	—	Fruchtschale	Flüchtiges Oel (Ber- gamottöl).
<i>Citrus Limetta</i>	Hesperideen	Fruchtschale	Flüchtiges Oel (Li- mettenöl).
<i>Citrus medica</i>	—	Fruchtschale	Flüchtiges Oel (Citro- nenöl).
		Same	Bitterstoff (Limonin).
<i>Cladonia-Arten</i>	Lichenen	Ganze Pflanze	Lichenin.
<i>Cladonia rangi- ferina</i>	—	Ganze Pflanze	Usninsäure.
<i>Claviceps purpu- rea</i>	Fungi	Mycelium (Mutterkorn)	3 Alkaloide (Ecbolin, Ergotin u. Trimethyl- amin).
			Säure (Ergotsäure).
			Zuckerart (Mykose).
<i>Clematis-Arten</i>	Ranunculaceen	Ganze Pflanze	Flücht. scharfer Stoff.

Systematische Namen der Pflanzen.	Stellung im natürlichen System.	Untersuchte Pflanzentheile	Wesentliche nähere Bestandtheile.
<i>Cnicus benedictus</i>	Synanthereen	Kraut	Bitterstoff (Cnicin).
<i>Cochlearia Armo- racia</i>	Cruciferen	Wurzel	Flüchtiges Oel (Senf- öl).
<i>Cochlearia offi- cinalis</i>	—	Kraut	Flüchtiges Oel (Löffel- krautöl).
<i>Cocos lapidea</i>	Palmen	Fruchtkern	Alkaloid? (Apyrin).
<i>Cocos nucifera</i>	—	Fruchtkern	Fett (Cocosfett mit Laurostearin, Myri- stin, Capron-, Ca- pryl- u. Caprinsäure).
<i>Coelocline poly- carpa</i>	Anonaceen	Rinde	Alkaloid (Berberin).
<i>Coffea arabica</i>	Rubiaceen	Blatt u. Same	Alkaloid (Caffeein = Theein). 2 Säuren (Caffeegerb- säure u. Chinasäure).
<i>Cola acuminata</i>	Sterculiaceen	Frucht	Alkaloid (Caffeein).
<i>Colchicum autum- nale</i>	Colchiceen	Ganze Pflanze Same	Alkaloid (Colchicin). Fettsäure (Sabadill- säure).
<i>Conium macula- tum</i>	Umbelliferen	Ganze Pflanze Blüthe und Frucht	Alkaloid (Coniin). 2 Alkaloide (Coniin u. Conhydrin).
<i>Convallaria ma- jalis</i>	Sarmentaceen	Ganze Pflanze Wurzel	Kratzendes Glycosid (Convallarin). Bittersüßes Glycosid (Convallamarin).
<i>Convolvulus Ja- lapa</i>	Convolvulaceen	Wurzel	Harz (Convolvulin).
<i>Convolvulus ori- zabensis</i>	—	Wurzel	Harz (Jalapin).
<i>Convolvulus Scammonia</i>	—	Wurzel	Harz (Jalapin).
<i>Convolvulus sco- parius</i>	—	Stamm und Wurzel	Flüchtiges Oel (Rosen- holzöl).
<i>Convolvulus Tur- pethum</i>	—	Wurzel	Harz (Turpethin).
<i>Copaifera</i> -Arten	Cassieen	Stamm - Aus- fluss	Balsam (Copaivabal- sam mit flüchtigem Oel und einem Hart- harz).
<i>Coptis Teeta</i>	Ranunculaceen	Wurzel	Alkaloid (Berberin).
<i>Cordia Boissieri</i>	Boragineen	Holz	Gerbsäure (Anaca- huitegerbsäure).
<i>Coriandrum sati- vum</i>	Umbelliferen	Frucht	Flüchtiges Oel (Cori- anderöl).
<i>Coriaria myrti- folia</i>	Simarubeen	Blatt und Frucht	Bitterstoff (Coriamyr- tin).
<i>Cornus florida</i>	Caprifoliaceen	Wurzelrinde	Bitterstoff (Cornin).

Systematische Namen der Pflanzen.	Stellung im natürlichen System.	Untersuchte Pflanzentheile	Wesentliche nähere Bestandtheile.
<i>Corydalis faba- cea, tuberosa</i>	Fumariaceen	Wurzel	Alkaloid (Corydalin).
<i>Corylus Avellana</i>	Amentaceen	Same	Fettes Oel (Haselnuss- öl).
<i>Coscinium fene- stratum</i>	Menispermeen	Holz	Alkaloid (Berberin).
<i>Cotoneaster vul- garis</i>	Pomaceen	Blüthe	Amygdalin.
<i>Crataegus cocci- nea, monogyna</i>	Pomaceen	Blüthe	Alkaloid (Trimethyl- anin).
<i>Crataegus Oxya- cantha</i>	—	Blüthe	Alkaloid (Trimethyl- anin).
		Zweigrinde	Amygdalin.
<i>Crepis foetida</i>	Synanthereen	Blüthe	Bitterstoff (Crataegin).
<i>Crocus sativus</i>	Irideen	Blüthennarbe	Säure (Salicylige Säure).
			Flüchtig. Oel (Safran- öl).
			Roths Glycosid (Cro- cin).
<i>Croton Cascarilla</i>	Euphorbiaceen	Rinde	Bitterst. (Cascarillin).
			Flüchtiges Oel (Cas- carillöl).
<i>Croton Pseudo- China</i>	—	Rinde	Alkaloid (Copalchin).
<i>Croton Tiglium</i>	—	Same	Fettes Oel (Crotonöl mit Crotonol u. Lau- rostearin).
<i>Cucumis Colo- cynthis</i>	Cucurbitaceen	Frucht	Bitterstoff (Colocyn- thin).
<i>Cucumis Melo</i>	—	Wurzel	Brechstoff (Melonene- metin).
<i>Cucumis Prophe- tarum</i>	—	Frucht	Bitterstoff (Prophetin).
<i>Cucurbita Pepo</i>	—	Same	Fettes Oel (Kürbisöl).
<i>Cuminum Cymi- num</i>	Umbelliferen	Frucht	Flüchtiges Oel (Cu- minöl).
<i>Curcuma s. Amo- mum</i>	—		
<i>Cyclamen euro- paeum</i>	Primulaccen	Wurzel	Scharfes Glycosid (Cyclamin).
<i>Cyclopia latifolia</i>	Sophoreen	Blatt	Säure (Chinasäure?).
<i>Cylicodaphne sebifera</i>	Laurineen	Frucht	Fett mit viel Lauro- stearin.
<i>Cyperus esculen- tus</i>	Cyperaceen	Wurzel	Fett. Oel (Cyperusöl).
<i>Cytisus Labur- num</i>	Papilionaceen	Reifer Same	Alkaloid (Cytisin).
		Unreif. Same	Alkaloid (Laburnin).
<i>Dahlia purpurea</i>	Synanthereen	Wurzel	Flüchtiges Oel (Dah- lienöl).

Systematische Namen der Pflanzen.	Stellung im natürlichen System.	Untersuchte Pflanzentheile	Wesentliche nähere Bestandtheile.
<i>Dammara australis</i>	Coniferen	Stamm - Aus- fluss	Harz (Dammharz m. Dammaryl u. Dam- marylsäure).
<i>Daphne alpina</i>	Thymeleen	Rinde	Bitteres Glycosid (Daphnin).
<i>Daphne Gnidium</i>	—	Same	Säure (Coccognin- säure).
<i>Daphne Mezereum</i>	—	Rinde	Bitteres Glycosid (Daphnin).
<i>Datisca cannabina</i>	Halorageen	Wurzel	Bitteres Glycosid (Datiscin).
<i>Datura Stramonium</i>	Solaneen	Ganze Pflanze	Alkaloid (Daturin = Atropin). Indifferenten Stoff (Stramonin).
<i>Daucus Carota</i>	Umbelliferen	Wurzel	Flüchtiges Oel (Mohr- rübenöl). Rother krystall. Stoff (Carotin). Weisser kryst. Stoff (Hydrocarotin).
<i>Delessertia</i> -Arten	Algen	Ganze Pflanze	Lichenin.
<i>Delphinium Consolida</i>	Ranunculaceen	Kraut	Säure (Aconitsäure).
<i>Delphinium Staphisagria</i>	—	Same	2 Alkaloide (Delphinin u. Staphisagrin).
<i>Digitalis lutea</i>	Scrophulari- neen	Blatt	2 bittere Glycoside (Digitaletin und Di- gitalin).
<i>Digitalis purpurea</i>	—	Blatt	2 bittere Glycoside (Digitaletin und Di- gitalin). 3 Säuren (Digitolein- säure, flüchtige und nicht flüchtige Digi- talsäure). Zuckerart (Inosit).
<i>Diosma crenata</i>	Rutaceen	Blatt	Bitterstoff (Diosmin).
<i>Dipterix odorata</i>	Papilionaceen	Same	Cumarin.
<i>Dipterocarpus</i> ?	Dipterocarpeen	Stamm - Aus- fluss	Balsam (Gurgunbal- sam mit einer harzi- gen Säure).
<i>Dorema armeniacum</i>	Umbelliferen	Stängel- und Wurzel-Aus- fluss	Gummiharz (Ammo- niakum).
<i>Dracaena Draco</i>	Liliaceen	Stamm - Aus- fluss	Harz (Drachenblut).
<i>Dryobalanops Camphora</i>	Laurineen	Holz	Campherart und Cam- pheröl (Borneol und Borneen).

Systematische Namen der Pflanzen.	Stellung im natürlichen System.	Untersuchte Pflanzentheile	Wesentliche nähere Bestandtheile.
Dumerilia Humboldtiana	Synanthereen	Wurzel	Säure (Pipitzahoin- säure).
Elaeocarpus copaliferus	Tiliaceen	Stamm - Aus- fluss	Harz (Copal).
Elaeis guineensis	Palmen	Fruchtschale	Fett (Palmfett).
Elettaria s. Amomum			
Equisetum-Arten	Equisetaceen	Ganze Pflanze	2 Säuren (Aconitsäure u. Equisetsäure).
Equisetum fluviatile	—	Ganze Pflanze	Gelber Farbstoff (Fla- vequisotin).
Erica herbacea	Ericaceen	Ganze Pflanze	Flücht. Oel (Ericinol). Bitteres Glycosid (Ericolin).
Erysimum Alliaria	Cruciferen	Kraut	Flüchtiges Oel (Knoblauchöl).
Erythroxylon Coca	Violaceen	Wurzel Blatt	Flücht. Oel (Senföl). 2 Alkaloide (Cocaïn u. Hygrin). Gerbsäure (Cocagerb- säure).
Eschscholtzia californica	Papaveraceen	Ganze Pflanze	3 Alkaloide (Chelery- thrin, ein scharfes u. ein bitteres Alk.).
Eucalyptus-Arten	Myrtaceen	Stamm-Ausfl. (Manna)	Zuckerart (Melitose).
Eupatorium cannabinum	Synanthereen	Blatt u. Blüthe	Bitterst. (Eupatorin).
Euphorbia-Arten	Euphorbiaceen	Stängel-Aus- fluss	Harziger Milchsaft (Euphorbium).
Euphrasia officinalis	Scrophulari- neen	Ganze Pflanze	Gerbsäure (Euphrasia- säure oder Euphra- stannensäure).
Evernia-Arten	Lichenen	Ganze Pflanze	Lichenin. 2 Säuren (Lecanors. u. Usninsäure).
Evernia prunastri	—	Ganze Pflanze	Säure (Evernsäure).
Evonymus europaeus	Celastrineen	Same	Fettes Oel (Evonymus- öl).
Fabiana indica	Scrophulari- neen	Blüthe?	Roths Glycosid (Cro- cin).
Fagus sylvatica	Amentaceen	Same	Fettes Oel (Buch- samenöl). Alk. (Trimethylamin).
Ferula Asa foetida	Umbelliferen	Stängel- und Wurzelausfl.	Gummiharz (Asa fo- etida mit flücht. Oel).
Ferula erubescens	—	Stängel- und Wurzelausfl.	Gummiharz (Galba- num m. flücht. Oel).
Ferula Opopanax	—	Stängel- und Wurzelausfl.	Gummiharz (Opopa- nax).

Systematische Namen der Pflanzen.	Stellung im natürlichen System.	Untersuchte Pflanzentheile	Wesentliche nähere Bestandtheile.
<i>Ferula persica</i>	Umbelliferen	Stängel- und Wurzelausfl.	Gummiharz (Sagape- num mit flücht. Oel).
<i>Ficus cerifera</i>	Urticeen	Stamm- Aus- fluss	Harz (Getah Lahoe).
<i>Ficus elastica</i>	—	Stamm- Aus- fluss	Kautschuck.
<i>Ficus rubiginosa</i>	—	Stamm- Aus- fluss	Harz (Sycoretin). Kryst. Stoff (Essig- saur. Sycoceryloxyd, daraus Sycocerylal- kohol).
<i>Fragaria vesca</i>	Potentilleen	Frucht	Gerbsäure (Cissotann- säure).
<i>Fraxinus excel- sior</i>	Jasmineen	Blatt Rinde	Säure (Chinasäure?). Bitteres Glycosid (Fraxin).
<i>Fraxinus Ornus, rotundifolia</i>	—	Stammausfl. (Manna)	Zuckerart (Mannit).
<i>Fucus crispus</i>	Algen	Ganze Pflanze	Protein-Substanz (Goëmin).
<i>Fucus Helmintho- chorton</i>	—	Ganze Pflanze	Lichenin.
<i>Fumaria offici- nalis</i>	Fumariaceen	Ganze Pflanze	Alkaloid (Fumarin).
<i>Galipea offici- nalis</i>	Rutaceen	Rinde	Bitterst. (Angusturin). Flüchtiges Oel (An- gusturaöl).
<i>Galium Aparine</i>	Rubiaceen	Ganze Pflanze	2 Säuren (Galitanns. u. Rubichlorsäure).
<i>Galium Mollugo</i>	—	Ganze Pflanze	3 Säuren (Aspertann- säure, Chinasäure u. Rubichlorsäure).
<i>Galium verum</i>	—	Ganze Pflanze	2 Säuren (Galitanns. u. Rubichlorsäure).
<i>Garcinia Mango- stana</i>	Guttiferen	Stamm- Aus- fluss Fruchtschale	Harz (Mangostanharz) Kryst. Stoff (Mango- stin).
<i>Gardenia grandi- flora</i>	Rubiaceen	Frucht (Chinesische Gelbschoten)	Gerbsäure (Gelbscho- tensäure). Roths Glycosid (Crocine).
<i>Gaultheria pro- cumbens</i>	Ericaceen	Ganze Pflanze	Flüchtiges Oel (sali- cyls. Methyloxyd).
<i>Gentiana lutea</i>	Gentianeen	Wurzel	Bitterstoff (Gentian- bitter). Gelber nicht bitterer Stoff (Gentianin).
<i>Geoffroya jamai- censis</i>	Cassieen	Rinde	Alkaloid (Berberin).

Systematische Namen der Pflanzen.	Stellung im natürlichen System.	Untersuchte Pflanzentheile	Wesentliche nähere Bestandtheile.
Geoffroya suri- namensis	Cassieen	Rinde	Indifferenten Stoff (Surinamin).
Georgina s. Dahlia	Geraniaceen	Wurzel	Bitterstoff (Geraniin).
Geranium-Arten	Potentilleen	Wurzel	Flüchtiges Oel (Nel- kenwurzöl).
Geum urbanum			
Gingko biloba	Taxeen	Frucht	2 Säuren (Buttersäure und feste Fettsäure: Gingkosäure).
Globularia Aly- pum	Dipsaceen	Blatt	Bitterst. (Globularin). Harz (Globularesin). Gerbsäure (Globulari- tannsäure).
Glycyrrhiza	Papilionaceen	Wurzel.	Bittersüßer Stoff (Glycyrrhizin).
echinata, glabra			
Gratiola officini- nalis	Scrophulari- neen	Ganze Pflanze	2 bittere Glycoside (Gratiolin und Gratio- solin).
Guajacum officini- nale	Rutaceen	Stamm - Aus- fluss	Harz (Guajakharz mit 3 Säuren u. einem gel- ben Farbstoff).
Gypsophila Stru- thium	Sileneen	Wurzel	Kratzender Stoff (Sa- ponin).
Hebradendron co- chinchinense	Guttiferen	Stamm - Aus- fluss	Gummiharz (Gummi- gutt).
Hedera Helix	Hederaceen	Blatt	Säure (Chinasäure?)
		Same	2 Säuren (Hederagerb- säure und Hederins).
Haematoxylon	Cassieen	Holz	Kryst. Stoff (Hæma- toxylin).
Campechianum			
Helianthus an- nuus	Synanthereen	Same	Fettes Oel (Sonnen- blumenöl).
			Gerbsäure (Sonnen- blumengerbsäure).
Herniaria glabra	Portulaceen	Ganze Pflanze	Cumarin.
Hesperis matro- nalis	Cruciferen	Same	Fettes Oel (Hesperis- öl).
Heudelotia afri- cana	Terebinthaceen	Stamm - Aus- fluss	Gummiharz (Bdellium).
Hierochloa bore- alis	Gramineen	Ganze Pflanze	Cumarin.
Hippophaë rham- noides	Elæagneen	Beere	Farbstoff (Quercetin).
Hordeum vulgare	Gramineen	Frucht	Hordein.
		Gekeimte Fr. (Malz)	Kryst. Stoff (Aspara- gin). Protein-Substanz (Diastase). Säure (Asparagins. ?) Fett (Cholesterin).

Systematische Namen der Pflanzen.	Stellung im natürlichen System.	Untersuchte Pflanzentheile	Wesentliche nähere Bestandtheile.
<i>Humulus Lupulus</i>	Urticeen	Blatt u. Blüthe	Bitterstoff (Hopfen- bittersäure). Flüchtiges Oel (Ho- pfenöl).
<i>Hura crepitans</i>	Euphorbiaceen	Stamm-Ausfl.	Kryst. Stoff (Hurin).
<i>Hydrastis cana- densis</i>	Ranunculaceen	Wurzel	2 Alkaloide (Berberin und Hydrastin).
<i>Hymenaea Cur- baril</i>	Cassieen	Stamm - Aus- fluss	Harz (Anime nebst Oel).
<i>Hymenaea verru- cosa</i>	—	Stamm - Aus- fluss	Harz (Copal).
<i>Hyoscyamus ni- ger</i>	Solaneen	Ganze Pflanze Same	Alkal. (Hyoscyamin). Fettes Oel (Bilsen- samenöl).
<i>Hyperanthera Mo- ringa</i>	Cassieen	Same	Fettes Oel mit 2 Fett- säuren (Behensäure u. Moringasäure).
<i>Hyssopus offici- nalis</i>	Labiaten	Ganze Pflanze	Flüchtig. Oel (Isopöl).
<i>Jatropha Curcas</i>	Euphorbiaceen	Same	Fettes Oel (Jatropha- öl).
<i>Jeffersonia di- phylla</i>	Papaveraceen	Wurzel	Alkaloid (Berberin).
<i>Ilex Aquifolium</i>	Aquifoliaceen	Blatt	Bitterstoff (Ilicin). Gelber Farbstoff (Ili- xanthin). 2 Säuren (Ilexsäure u. Chinasäure). Viscin.
<i>Ilex paraguayen- sis</i>	—	Blatt	Alkaloid (Caffeein). 2 Säuren (Caffeegeerb- säure u. Chinasäure).
<i>Illicium anisatum</i>	Magnoliaceen	Frucht	Flüchtiges Oel (Stern- anisöl mit Anethol).
<i>Imperatoria Ostruthium</i>	Umbelliferen	Wurzel	Flücht. Oel (Meister- wurzöl). Kryst. Stoff (Peuce- danin).
<i>Indigofera-Arten</i>	Papilionaceen	Ganze Pflanze	Farbstoff (Indigo).
<i>Inula Helenium</i>	Synanthereen	Wurzel	Kryst. Stoff (Helenin). Inulin.
<i>Ipomoea s. Convol- vulus</i>	—	—	—
<i>Iris florentina</i>	Irideen	Wurzel	Campherart (Iris- campher).
<i>Isatis tinctoria</i>	Cruciferen	Ganze Pflanze	Bitteres Glycosid (Indican).
<i>Isonandra Gutta</i>	Sapotaceen	Stamm - Aus- fluss	Gutta Percha.

Systematische Namen der Pflanzen.	Stellung im natürlichen System.	Untersuchte Pflanzentheile	Wesentliche nähere Bestandtheile.
<i>Juglans regia</i>	Terebinthaceen	Grüne Fruchtschale	Kryst. Stoff (Nucin).
<i>Juniperus communis</i>	Cupressineen	Same Frucht	Fett. Oel (Wallnussöl). Flüchtiges Oel (Wachholderöl). Harzige Materie (Juniperin).
<i>Juniperus Sabina</i>	—	Zweig	Fettes Oel (Sabinaöl).
<i>Juniperus virginiana</i>	—	Holz	Flüchtig. Oel (Cedernöl, worin Cedren und Cederncampher).
<i>Kaempferia s. Alpinia</i>	—	—	—
<i>Krameria triandra, Ixina</i>	Polygaleen	Wurzel	Gerbsäure (Ratanhiagerbsäure). Tyrosin.
<i>Lactuca sativa, virosa</i>	Synanthereen	Stängelausfl. (Lactucarium.	Bitterst. (Lactucin). Wachst. (Lactucerin)
<i>Ladenbergia magnifolia</i>	Rubiaceen	Rinde (China nova oder surinamensis)	Säure (Bernsteinsäure) Harziger Farbstoff (Chinaroth). 2 Säuren (Chinas. u. Chinovagerbs.).
<i>Laetia resinosa</i>	Bixaceen	Stamm - Ausfluss	Harz (Laetiaharz).
<i>Larix s. Pinus</i>	—	—	—
<i>Laserpitium latifolium</i>	Umbelliferen	Wurzel	Bitterst. (Laserpitin).
<i>Laurus Burmanni</i>	Laurineen	Rinde	Flüchtiges Oel (Massoyöl).
<i>Laurus Camphora</i>	—	Holz	Campher u. Campheröl.
<i>Laurus Cassia</i>	—	Rinde	Flücht. Oel (Cimmtöl).
<i>Laurus Cinnamomum</i>	—	Blatt	Flücht. Oel (Cimmtblätteröl)
<i>Laurus Culilaban</i>	—	Blüthe und Rinde	Flücht. Oel (Cimmtöl).
<i>Laurus nobilis</i>	—	Rinde	Flüchtiges Oel (Culilabanöl).
<i>Laurus nobilis</i>	—	Frucht	Fettes Oel (m. Laurostearin u. Laurins.). Flüchtiges Oel (Lorbeeröl).
<i>Laurus Pichurim</i>	—	Frucht	Fettes Oel (m. Laurostearin u. Laurinsäur.)
<i>Laurus Sassafras</i>	—	Wurzel	Flüchtiges Oel (Sassafrasöl).
<i>Lavandula angustifolia, latifolia, Spica</i>	Labiaten	Blüthe Ganze Pflanze	Flüchtiges Oel (Lavendelöl). Flücht. Oel (Spiköl).

Systematische Namen der Pflanzen.	Stellung im natürlichen System.	Untersuchte Pflanzentheile	Wesentliche nähere Bestandtheile.
Lecanora -Arten.	Lichenen	Ganze Pflanze	2 Säuren (Lecanors. und Usninsäure). Zuckerart (Orcin).
Lecanora Parella	—	Ganze Pflanze	Bitterstoff (Parellin).
Lecanora tartarea	—	Ganze Pflanze	2 Säuren (Erythrin- säure u. Roccells.).
Ledum palustre	Ericéen	Ganze Pflanze	2 flücht. Oele (Porsch- öl u. Ericinol). Bitteres Glycosid (Ericolin). Gerbsäure (Leditann- säure). Alkaloid (Berberin).
Leontice thalic- troides	Papaveraceen	Wurzel	
Leontodon Tara- xacum	Synanthereen	Blatt	Zuckerart (Inosit).
Lepidium -Arten	Cruciferen	Ganze Pflanze	Bitterstoff (Lepidin).
Lepidiumsativum	—	Same	Fettes Oel (Kressenöl).
Liatris odoratis- sima	Synanthereen	Ganze Pflanze	Cumarin.
Ligustrum vul- gare	Jasmineen	Blatt Rinde	Säure (Chinasäure?). Glycosid (Ligustrin = Syringin).
Limosella aqua- tica	Scrophulari- neen	Wurzel	Scharfes Glycosid (Cyclamin).
Linum usitatis- simum	Lineen	Same	Fettes Oel (Leinöl mit Leinölsäure).
Liquidambar ori- entale	Amentaceen	Stamm - Aus- fluss (Flüssiger Styrax)	Flüchtiges Oel (Sty- rol). Kryst. Stoff (Styracin). Säure (Cimmtsäure).
Liriodendron Tu- lipifera	Magnoliaceen	Wurzelrinde	Bitterstoff (Lirioden- drin).
Lobelia inflata	Campanulaceen	Ganze Pflanze	Alkaloid (Lobeliin).
Lonicera Xylo- steum	Caprifoliaceen	Frucht	Bitterstoff (Xylosteïn).
Lupinus albus	Papilionaceen	Same	Bitterstoff (Lupinin).
Lycopodium Cha- maecyparissias	Lycopodiaceen	Ganze Pflanze	Bitterstoff (Lycopo- diumbitter). Fett (Lycostearon). Harz (Lycoresin).
Lycopodium com- planatum	—	Ganze Pflanze	Säure (Weinsteins.).
Lycopus euro- paeus	Labiaten	Kraut	Flüchtig. Oel (Wolfs- fussöl).
Madia sativa	Synanthereen	Same	Fettes Oel (Madiaöl).
Mangifera gabo- nensis	Terebinthaceen	Same (Dikabrot)	Fett (Dikafett m. Lau- rostearin u. Myristin).
Marrubium vul- gare	Labiaten	Ganze Pflanze	Bitterstoff (Marrubiin).

Systematische Namen der Pflanzen.	Stellung im natürlichen System.	Untersuchte Pflanzentheile	Wesentliche nähere Bestandtheile.
Matricaria Chamomilla	Synanthereen	Blüthe	Flüchtiges Oel (Chamillenöl).
Melaleuca-Arten	Melaleuceen	Blatt u. Blüthe	Flüchtiges Oel (Cajeputöl).
Melampyrum nemorosum	Scrophulari- neen	Ganze Pflanze	Zuckerart (Dulcit).
Melilotus officinalis	Papilionaceen	Ganze Pflanze	Cumarin.
Melissa officinalis	Labiaten	Ganze Pflanze	Flüchtiges Oel (Melissenöl).
Menispermum Cocculus	Menispermeen	Samenschale	2 Alkaloide (Menisperm- in, Paramenisperm- in).
		Samenkern	Indifferenten Stoff (Pikrotoxin).
Menispermum palmatum	—	Wurzel	Alkaloid (Berberin). Indifferenten Stoff (Columbin).
Mentha piperita	Labiaten	Ganze Pflanze	Säure (Columbosäure). Flüchtig. Oel (Pfeffer- minzöl).
Mentha Pulegium	—	Ganze Pflanze	Flüchtig. Oel (Poleiöl).
Mentha viridis	—	Ganze Pflanze	Flüchtig. Oel (Mentha viridis-Oel).
Menyanthes trifoliata	Gentianeen	Ganze Pflanze	Bitterstoff (Menyan- thin).
Mercurialis annua	Euphorbiaceen	Ganze Pflanze	Flüchtig. Oel (Bingel- krautöl). Flüchtiges Alkaloid (Mercurialin).
Mikania Guaco	Synanthereen	Blatt	Harzartiger Bitterstoff (Guacin).
Momordica Elaterium	Cucurbitaceen	Frucht	Bittere u. scharfe Stoffe (Elaterid, Elaterin, Hydroelaterin).
Monarda didyma	Labiaten	Blüthe	Rothe Säure (Carmin- säure?).
Monarda punctata	—	Ganze Pflanze	Flücht. Oel (Monarda- öl mit Thymol).
Monnina polystachia	Polygaleen	Wurzel	Kratzender Stoff (Sa- ponin).
Monotropa Hypopitys	Ericen	Ganze Pflanze	Flüchtig. Oel (salicyl- saures Methoxyd).
Morinda citrifolia	Rubiaceen	Wurzel	Gelber Farbstoff (Mo- rindin).
Moringa s. Hyperanthera	—	—	—
Morus tinctoria	Urticeen	Holz	Gelber Farbst. (Morin) Gerbsäure (Moringerb- säure).

Systematische Namen der Pflanzen.	Stellung im natürlichen System.	Untersuchte Pflanzentheile	Wesentliche nähere Bestandtheile.
<i>Myagrumsativum</i>	Cruciferen	Same	Fettes Oel (Leindot- teröl).
<i>Myrica cerifera</i>	Taxeen	Frucht	Fett (Myricatalg mit Palmitin u. Myristin).
<i>Myrica Gale</i>	—	Blatt	Flücht. Oel (Gagelöl).
<i>Myristica mo- schata</i>	Myristiceen	Samenhülle (Macis)	Fettes und flüchtiges Oel (Macisöl und -Balsam).
		Same	Fettes und flücht. Oel (Muskatnussöl und -Balsam).
<i>Myristica offici- nalis</i>	—	Same	Fettes und flüchtiges Oel (Bicuhyabafett).
<i>Myristica Otoba</i>	—	Same	Fettes u. flücht. Oel (Otobafett).
<i>Myristica sebi- fera</i>	—	Same	Fettes u. flücht. Oel (Virolatalg).
<i>Myrospermum peruiferum</i>	Cassieen	Frucht-Ausfl. (Weisser Perubalsam)	Kryst. Stoff (Myroxo- carpin).
<i>Myrospermum sonsonatense</i>	—	Stamm-Ausfl. (Schwarzer Perubalsam)	Flüchtiges Oel (Peru- balsamöl). Kryst. Stoff (Styracin), Säure (Cimmtsäure).
<i>Myrospermum toluiferum</i>	—	Frucht Stamm - Aus- fluss (Tolubalsam)	Cumarin. Flüchtiges Oel (Peru- balsamöl). Säure (Cimmtsäure).
<i>Myroxylon = My- rospermum</i>	—	—	—
<i>Myrtus communis</i>	Myrtaceen	Blatt, Blüthe u. Frucht	Flüchtig. Oel (Myrten- öl).
<i>Myrtus Pimenta</i>	—	Frucht	Flüchtiges Oel (Pi- mentöl).
<i>Narcissus Jon- quilla</i>	Narcisseen	Blüthe	Flüchtiges Oel (Jon- quillöl).
<i>Narthecium ossi- fragum</i>	Liliaceen	Kraut	Kratzender Stoff (Nar- thecin). Säure (Narthecium- säure).
<i>Nauclea Gambir</i>	Rubiaceen	Blatt	2 Säuren (Catechugerb- säure und Catechu- säure).
<i>Nectandra Rodiei</i>	Laurineen	Rinde (Bebirurinde)	2 Alkaloide (Bebirin u. Sipirin). Säure (Bebirsäure).
<i>Nerium Oleander</i>	Apocyneen	Blüthe Blatt u. Zweig	Säure (salicyl. Säure). 2 Alkaloide (Oleandrin und Pseudocurarin).

Systematische Namen der Pflanzen.	Stellung im natürlichen System.	Untersuchte Pflanzentheile	Wesentliche nähere Bestandtheile.
Nicotania-Arten	Solaneen	Ganze Pflanze	Alkaloid (Nicotin). Indifferenten Stoff (Ni- cotianin).
Nicotania Tabacum	—	Same	Fettes Oel (Tabaköl).
Nigella sativa	Ranunculaceen	Same	Bitterstoff (Nigellin). Flüchtiges Oel (Schwarzkümmelöl).
Nigritella alpina	Orchideen	Ganze Pflanze	Cumarin.
Ocimum Basilicum	Labiaten	Ganze Pflanze	Flücht. Oel (Basilicum- campher).
Oenanthe Phellidrium	Umbelliferen	Same	Flücht. Oel (Wasser- fenchelöl).
Olca europaea	Jasmineen	Ganze Pflanze Frucht Stammausfl. (Olivenbaum- gummi).	Bitterst. Olivamarin). Fettes Oel (Olivenöl). Bittersüßer Stoff (Olivil).
Ononis spinosa	Papilionaceen	Wurzel	Bittersüßer Stoff (Ononid). Wachsartiger Stoff (Onocerin).
Orchis fusca	Orchideen	Ganze Pflanze	Cumarin.
Origanum Majorana	Labiaten	Ganze Pflanze	Flüchtiges Oel (Ma- joranöl).
Origanum vulgare	—	Ganze Pflanze	Flüchtiges Oel (Do- stenöl).
Osmitopsis asteriscoides	Synanthereen	Blüthe	Flüchtiges Oel (Os- mitopsisöl).
Panax quinquefolius	Araliaceen	Wurzel (Ginseng).	Bittersüßer Stoff (Pa- naquilon).
Papaver Rhoeas	Papaveraceen	Ganze Pflanze	3 Alkaloide (Morphin, Rhoeadin u. wahr- scheinlich auch The- bain).
Papaver somniferum	—	Same Frucht-Ausfl. (Opium)	2 Säuren? (Klapp- rosensäure u. Rhoea- dinsäure). Fettes Oel (Mohnöl). 10 Alkaloide (Codein, Metamorphin, Mor- phin, Narcein, Nar- cotin, Opianin, Papa- verin, Porphyroxin), Pseudomorphin, The- bain). Indifferenten Bitterst. (Meconin). Säure (Meconsäure).

Systematische Namen der Pflanzen.	Stellung im natürlichen System.	Untersuchte Pflanzentheile	Wesentliche nähere Bestandtheile.
Paris quadrifolia	Smilaceen	Ganze Pflanze	Scharf. Stoff (Paridin).
Parmelia-Arten	Lichenen	Ganze Pflanze	Lichenin. Säure (Usninsäure).
Parmelia parietina	—	Ganze Pflanze	Säure (Chrysophan- säure).
Parmelia physodes	—	Ganze Pflanze	Harz (Physodin). Kratzender Stoff (Ce- ratophyllin).
Paullinia Cururu?	Sapindaceen	Blattextrakt? (Curare)	Alkaloid (Curarin).
Paullinia sorbilis	—	Frucht	Alkaloid (Caffeein).
Peganum Harmala	Rutaceen	Same	2 Alkaloide (Harmalin u. Harmin).
Pelargonium odoratissimum, roseum	Geraniaceen	Blatt u. Blüthe	Flüchtiges Oel (Pelar- gonöl). Flüchtige Säure (Pe- largonsäure).
Penaea mucronata	Penaeaceen	Stamm-Ausfl. (Sarcocolla)	Glycyrrhizin?
Persea caryophyllata	Laurineen	Rinde	Flüchtiges Oel (Nel- kencimmtöl).
Peucedanum officinale	Umbelliferen	Wurzel	Kryst. Stoff (Peuce- danin).
Phaseolus vulgaris	Papilionaceen	Grüne Frucht Same	Zuckerart (Inosit). Amygdalinartiger Stoff (Phaseolin).
Philadelphus coronarius	Saxifrageen	Blüthe	Flüchtig. Oel (Phila- delphusöl).
Philyrea angustifolia, latifolia, media	Jasmineen	Rinde	Bitteres Glycosid (Philyrin).
Physalis Alkekengi	Solaneen	Blatt	Bitterstoff (Physalin).
Physostigma venenosum	Papilionaceen	Same (Calabarbohne)	Alkaloid (Physostig- min).
Picea s. Pinus	—	—	—
Pimpinella Anisum	Umbelliferen	Frucht	Flüchtiges Oel (Anis- öl mit Anethol).
Pimpinella nigra	—	Wurzel	Flüchtiges Oel (Pim- pinella nigra-Oel).
Pimpinella Saxifraga	—	Wurzel	Flüchtiges Oel (Pim- pinellaöl).
Pinus-Arten	Coniferen	Ganze Pflanze u. Stammaus- fluss (Ter- penthin)	Flüchtiges Oel (Ter- penthinöl). Harz (Abietinsäure).
Pinus Abies	—	Holz u. Rinde Same	Säure (Ameisensäure). Fettes Oel (Pinusöl).
Pinus Dammar	—	Stamm-Ausfl.	Harz (Dammarharz).

Systematische Namen der Pflanzen.	Stellung im natürlichen System.	Untersuchte Pflanzentheile	Wesentliche nähere Bestandtheile.
Pinus Lamber- tiana	—	Stamm - Aus- fluss	Zuckerart (Pinit).
Pinus Larix	—	Stamm - Aus- fluss (Manna von Briançon)	Zuckerart (Melezitose)
Pinus Picea	—	Same	Fettes Oel (Pinusöl).
Pinus sylvestris	—	Holz	Bittere Säure (Pity- xylonsäure).
		Nadel	Bitteres Glycosid (Pi- nipikrin).
			Saures Harz (Chino- vige Säure).
			3 Gerbsäuren (Oxy- pinotannsäure, Pini- tannsäure, Tannopin- säure).
		Rinde	Bitteres Glycosid (Pi- nipikrin).
			Klebrige Substanz Pinicorretin).
			Harziger Farbstoff (Phlobaphen).
			3 Gerbsäuren (Corte- pinitannsäure, Pini- cortannsäure, Tanne- cortepinsäure).
		Same	Fettes Oel (Pinusöl).
Piper asperifo- lium	Piperaceen	Blatt	Flüchtiges Oel (Mati- coöl).
Piper Cubeba	—	Frucht	Flüchtiges Oel (Cube- benöl mit Cubeben- campher).
			Indifferent krystall. Stoff (Cubebin).
Piper longum	—	Frucht	Alkaloid (Piperin).
Piper methysti- cum	—	Wurzel	Kryst. Stoff (Methy- sticin).
Piper nigrum	—	Frucht	Alkaloid (Piperin).
			Flüchtiges Oel (Pfef- feröl).
Pistacia Lentis- cus	Terebinthaceen	Stamm - Aus- fluss	Harz (Mastix).
Pistacia Terebin- thus	—	Stamm - Aus- fluss	Terpenthin v. Chios.
Pisum sativum	Papilionaceen	Grüne Frucht	Zuckerart (Inosit).
			Fett (Cholesterin).
Platanus aceri- folia	Amentaceen	Rinde	Harziger Farbstoff (Phlobaphen).

Systematische Namen der Pflanzen.	Stellung im natürlichen System.	Untersuchte Pflanzentheile	Wesentliche nähere Bestandtheile.
Plumbago euro- paea	Plumbagineen	Wurzel	Scharfer Stoff (Plum- bagin).
Podophyllum peltatum	Papaveraceen	Wurzel	Alkaloid (Berberin).
Polygala Senega	Polygaleen	Wurzel	Kratzender Stoff (Sa- ponin).
Polygonum-Arten	Polygoneen	Ganze Pflanze	Farbstoff (Indigo).
Polygonum Hy- dropiper	—	Ganze Pflanze	Flüchtiger scharfer Stoff.
Polypodium vul- gare	Polypodiaceen	Wurzel	Glycyrrhizin? Saponin?
Populus-Arten	Salicineen	Alle Theile	2 Bitterstoffe (Populin und Salicin).
		Blattknospe	Flüchtiges Oel (Pappelöl).
Primula Auricula	Primulaceen	Wurzel	Campherart (Aurikel- campher).
Primula veris	—	Wurzel	Bitterstoff (Choleste- rin).
Prunus armeniaca	Amygdalaceen	Stamm - Aus- fluss	Gummi (Kirsch- gummi).
Prunus capricida	—	Blatt	Amygdalin.
Prunus Cerasus	—	Same	Amygdalin.
		Stamm - Aus- fluss	Gummi (Kirsch- gummi).
Prunus domestica	—	Same	Amygdalin.
		Stamm - Aus- fluss.	Gummi (Kirsch- gummi).
Prunus Lauro- Cerasus	—	Blatt, Same	Amygdalin.
Prunus Mahaleb	—	Rinde	Cumarin.
Prunus Padus	—	Blatt, Blüthe, Rinde, Same	Amygdalin.
Prunus spinosa	—	Blüthe, Same	Amygdalin.
Prunus virgini- ana	—	Rinde	Amygdalin.
Psychotria eme- tica	Rubiaceen	Wurzel	Alkaloid (Emetin).
Pterocarpus Draco	Papilionaceen	Stamm - Aus- fluss.	Harz (Drachenblut).
Pterocarpus Mar- supium	—	Stamm - Aus- fluss (Kino)	2 Säuren (Catechu- säure und Kinogerb- säure).
Pterocarpus San- talinus	—	Holz	Rother Farbstoff (Santalin).
Ptychotis Ajowan	Umbelliferen	Frucht	Flüchtiges Oel (mit Cymol u. Thymol).
Pulegium micran- thum	Labiaten	Ganze Pflanze	Flüchtiges Oel (Pule- giumöl).

Systematische Namen der Pflanzen.	Stellung im natürlichen System.	Untersuchte Pflanzentheile	Wesentliche nähere Bestandtheile.
Pyrethrum Parthenium	Synanthereen	Ganze Pflanze	Flüchtiges Oel (Mutterkrautöl).
Pyrola = Chamaepila			
Pyrus communis	Pomaceen	Blüthe	Flüchtiges Alkaloid (Trimethylamin).
Pyrus Malus	—	Wurzelrinde	Bitterst. (Phlorrhizin).
Quassia amara, excelsa, Simaruba	Simarubeen	Holz, Rinde	Bitterstoff (Quassiin).
Quercus Ilex	Amentaceen	Blatt	Säure (Chinasäure?)
Quercus infectoria	—	Zweig-Ausw. (Gallapfel)	2 Säuren (Ellagsäure, Gerbsäure).
Quercus racemosa	—	Frucht	Zuckerart (Quercit).
Quercus Robur	—	Frucht	Flüchtiges Oel (Eichelnöl).
		Rinde	Bitterstoff (Quercin). Gerbsäure.
Quercus Suber	—	Rinde	Holzfaser-Art (Korkstoff).
Quercus tinctoria	—	Rinde	Gelbes Glycosid (Quercitrin).
Quillaja - Saponaria	Spiraeaceen	Wurzel	Kratzender Stoff (Saponin).
Ramalina-Arten	Lichenen	Ganze Pflanze	Lichenin. Säure (Usninsäure).
Ranunculus-Arten	Ranunculaceen	Ganze Pflanze	Flüchtiger scharfer Stoff.
Ranunculus bulbosus, Flammula, sceleratus	—	Ganze Pflanze	Säure (Anemonsäure). Stearopten (Anemonin).
Reseda luteola	Resedaceen	Ganze Pflanze	Gelber Farbstoff (Luteolin).
Reseda odorata	—	Same	Fettes Oel (Resedaöl).
Rhamnus cathartica	Rhamneen	Blüthe	Flücht. Oel (Resedaöl).
		Frucht	Bitterstoff (Rhamnocathartin).
			2 gelbe Stoffe (Rhamnin und Rhamnoxanthin).
			Gerbsäure (Rhamno-gerbsäure).
		Stammrinde u. Wurzelr.	Gelber Stoff (Rhamnoxanthin).
Rhamnus Frangula	—	Frucht, Stammrinde u. Wurzelr.	Gelber Stoff (Rhamnoxanthin).
Rhamnus tinctoria	—	Frucht	3 gelbe Stoffe (Chrysorhamnin, Quercetin, Xanthorhamnin).

Systematische Namen der Pflanzen.	Stellung im natürlichen System.	Untersuchte Pflanzentheile	Wesentliche nähere Bestandtheile.
Rheum-Arten	Polygoneen	Wurzel	Säure (Chrysophan- säure). 3 Harze? (Aporetin, Erythroretin und Phaeoretin).
Rheum Emodi etc.	—	Wurzel	der Chrysophansäure ähnlicher Stoff (Emodin).
Rhododendron ferrugineum	Ericaceen	Blatt	Flüchtiges Oel (Eri- cinol). Bitteres Glycosid (Ericolin). Gerbsäure (Rhodo- tannsäure).
Rhus copallina	Terebinthaceen	Stamm-Aus- fluss	Harz (Copal).
Rhus coriaria	—	Rinde	Gerbsäure (Galläpfel- gerbsäure).
Rhus semialata	—	Zweig-Ausw. (Gallapfel).	Gerbsäure.
Rhus succedanea	—	Blatt, Frucht und Zweig	Wachst (Japani- sches Wachst m. Pal- mitin).
Rhus Toxicoden- dron	—	Blatt	Gerbsäure (Rhusgerb- säure).
Ribes rubrum	Ribesieen	Wurzelrinde	Bitterst. (Phlorrhizin).
Richardsonia scabra	Rubiaceen	Wurzel	Alkaloid (Emetin).
Ricinus communis	Euphorbiaceen	Same	Alkaloid (Ricinin). Fettes Oel (Ricinusöl mit Isocetinsäure u. Ricinölsäure).
Robinia Pseuda- cacia	Papilionaceen	Blüthe	Gelbes Glycosid (Robinin).
Roccella-Arten	Lichenen	Grüne Frucht	Zuckerart (Inosit).
Roccella fusifor- mis	—	Ganze Pflanze	Säure (Lecanorsäure).
Roccella Mon- tagnei	—	Ganze Pflanze	Zuckerart (Orcin).
Roccella tincto- ria	—	Ganze Pflanze	Säure (Roccellsäure).
Rosa centifolia, damascena, mo- chata, semper- virens	Rosaceen	Blüthe	Säure (Erythrinsäure).
Rosmarinus offi- cinalis	Labiaten	Ganze Pflanze	Harzartiger Stoff (Roccellinin).
		Blüthe	Flüchtiges Oel (Rosenöl).
		Blatt u. Blüthe	Flüchtiges Oel (Ros- marinöl).

Systematische Namen der Pflanzen.	Stellung im natürlichen System.	Untersuchte Pflanzentheile	Wesentliche nähere Bestandtheile.
<i>Rottlera tinctoria</i>	Euphorbiaceen	Frucht-Haare und -Drüsen (Kamala)	Gelbes Harz (Rott- lerin).
<i>Rubia tinctorum</i>	Rubiaceen	Kraut Wurzel	2 Säuren (Rubichlor- säure u. Rubitanns.). Zerfliessliche Stoffe (Chlorogenin und Xanthin). Gelbe u. rothe Stoffe (Alizarin, Purpurin, Ruberythrinsäure, Rubiacin, Rubian). Braunrothe Harze (Rubiretin, Verantin). Schwarzes Harz (Erythrozym). Säure (Rubichlors.).
<i>Rubus idaeus</i>	Rosaceen	Frucht	Stearopten (Himbeer- campher).
<i>Rumex</i> -Arten	Polygoneen	Wurzel	Säure (Chrysophans.).
<i>Ruta graveolens</i>	Rutaceen	Ganze Pflanze	Flücht. Oel (Rautenöl). Gelbes Glycosid. (Rutin).
<i>Saccharum officinarum</i>	Gramineen	Stängel	Wachsart (Cerosin). Zucker.
<i>Salisburia adiantifolia</i> = <i>Ginkgo biloba</i> .			
<i>Salix</i> -Arten	Salicineen	Ganze Pflanze	Bitteres Glycosid (Salicin).
<i>Salvia officinalis</i>	Labiaten	Ganze Pflanze	Flücht. Oel (Salbeiöl).
<i>Sambucus nigra</i>	Sambucineen	Blüthe	Flücht. Oel (Fliederöl).
<i>Sanguinaria canadensis</i>	Papaveraceen	Ganze Pflanze Wurzel	Alkaloid (Chelery- thrin). 2 Alkaloide (Porphy- roxin, Puccin).
<i>Sapindus Saponaria</i>	Sapindaceen	Frucht	Kratzender Stoff (Saponin). 2 Säuren (Ameisens., Buttersäure).
<i>Saponaria officinalis</i>	Sileneen	Kraut und Wurzel	Kratzender Stoff (Saponin).
<i>Satyrion hircinum</i>	Orchideen	Blüthe	Säure (Capronsäure).
<i>Scabiosa succisa</i>	Dipsaceen	Wurzel	Säure (Grünsäure).
<i>Scilla maritima</i>	Liliaceen	Zwiebel	Bitterstoff (Scillitin).
<i>Scrophularia aquatica, nodosa</i>	Scrophulari- neen	Ganze Pflanze	Bitterstoff (Scrophu- larin).
<i>Sempervivum tectorum</i>	Crassulaceen	Blatt	Säure (Ameisensäure).

Systematische Namen der Pflanzen.	Stellung im natürlichen System.	Untersuchte Pflanzentheile	Wesentliche nähere Bestandtheile.
Sesamum orientale	Bignoniaceen	Same	Fettes Oel (Sesamöl).
Simaba Cedron	Simarubeen	Frucht	Bitterstoff (Cedrin).
Sinapis alba	Cruciferen	Same	Fettes Oel (Senföl m. Erucasäure u. Senf- ölsäure). 2 kryst. Stoffe (Erucin u. Sinapin). Protein-Substanz (My- rosin).
Sinapis nigra	—	Same	Fettes Oel (Senföl m. Erucasäure u. Senf- ölsäure). Kryst. Stoff (Sinapin). Nichtverseifbares Fett (Sinapisin). Säure (Myronsäure). Protein-Substanz (Myrosin).
Siphonia elastica	Euphorbiaceen	Stamm - Aus-	Kautschuk.
Smilax China, Sarsaparilla	Smilaceen	Wurzel	Bitterstoff (Smilacin).
Solanum Dulcamara	Solaneen	Stängel	2 Alkaloide (Dulcama- rin und Solanin).
Solanum nigrum	—	Frucht	Alkaloid (Solanin).
Solanum tuberosum	—	Frucht	Alkaloid (Solanin).
		Keimsprosse	Alkaloid (Solanin).
		Wurzelknolle	Zuckerart (Inosit).
Solanum verba- scifolium	—	Frucht	Alkaloid (Solanin).
Sophora japonica	Papilionaceen	Blüthen- knospe	Gelbes Glycosid (Rutin).
Sorbus aucuparia	Pomaceen	Blüthe	Amygdalin. Alk. (Trimethylamin).
		Frucht	Zuckerart (Sorbin).
Sorbus hybrida, torminalis	—	Blüthe	Amygdalin.
Spartium scoparium	Papilionaceen	Ganze Pflanze	Alkaloid (Sparteïn). Gelber Farbstoff (Scoparin).
Spiraea Aruncus, japonica, sorbi- folia	Spiraeceen	Blatt	Amygdalin.
Spiraea Ulmaria	—	Blüthe	Flüchtiges Oel (Spi- raeaöl). Gelb. Stoff (Spiræag.). 2 Säur. (salicyl. Säure, Salicylsäure).

Systematische Namen der Pflanzen.	Stellung im natürlichen System.	Untersuchte Pflanzentheile	Wesentliche nähere Bestandtheile.
<i>Squamaria elegans</i>	Lichenen	Ganze Pflanze	Säure (Chrysophan- säure).
<i>Sticta</i> -Arten	—	Ganze Pflanze	Lichenin.
<i>Stillingia sebifera</i>	Euphorbiaceen	Fruchtschale	Fett (Chinesisch. Talg mit Palmitin).
<i>Strychnos?</i>	Apocyneen	Rinden- Extrakt? (Curare)	Alkaloid Curarin).
<i>Strychnos colubrina</i>	—	Holz	2 Alkaloide (Brucin und Strychnin).
<i>Strychnos Ignatii</i>	—	Same	2 Alkaloide (Brucin u. Strychnin).
<i>Strychnos Nuxvomica</i>	—	Rinde	
		Same	
<i>Strychnos Tiente</i>	—	Wurzel	Säure (Igasursäure). 2 Alkaloide (Brucin u. Strychnin).
<i>Styrax Benzoë</i>	Sapotaceen	Stamm - Aus- fluss	Harz (Benzoë mit Ben- zoësäure).
<i>Styrax officinalis</i>	—	Stamm - Aus- fluss	Harz (Fester Styrax).
<i>Swietenia senegalensis</i>	Hesperideen	Rinde	Bitterstoff (Cailce- drin).
<i>Syringa vulgaris</i>	Jasmineen	Blüthe	Flüchtiges Oel (Sy- ringaöl).
		Blatt, Frucht	Glycosid (Syringin).
		Rinde	2 Glycoside (Syringin u. Syringopikrin).
<i>Tagetes glandulosa</i>	Synanthereen	Blüthe	Flüchtiges Oel (Ta- getesöl).
<i>Tamarindus indica</i>	Cassieen	Frucht	2 Säuren (Ameisens. und Buttersäure).
<i>Tanacetum vulgare</i>	Synanthereen	Kraut und Blüthe	Flüchtiges Oel (Rain- farnöl).
<i>Tanghinia madagascariensis</i>	Apocyneen	Same	Bitterst. (Tanghinin).
<i>Taxus baccata</i>	Taxeen	Blatt	Alkaloid (Taxin).
<i>Teucrium Marum</i>	Labiaten	Ganze Pflanze	Stearopten (Marum- campher).
<i>Thea sinensis</i>	Theaceen	Blatt	Alkaloid (Caffeein). Flücht. Oel (Theeöl). Säure (Boheasäure).
<i>Theobroma Cacao</i>	Büttneriaceen	Same	Alkal. (Theobromin). Fett (Cacaofett).
<i>Thlaspi arvense</i>	Cruciferen	Kraut und Same	Flüchtiges Oel (Knoblauchöl).
<i>Thuja articulata</i>	Cupressineen	Stamm - Aus- fluss.	Harz (Sandarak).
<i>Thuja occidentalis</i>	—	Grüner Theil	Flüchtiges Oel (Thu- jaöl).

Systematische Namen der Pflanzen.	Stellung im natürlichen Systeme.	Untersuchte Pflanzentheile	Wesentliche nähere Bestandtheile.
<i>Thymus Serpyllum</i>	Labiaten	Ganze Pflanze	Gelber Stoff (Thujin). Glycosid (Thujigenin). Gerbsäure (Pinitann- säure).
<i>Thymus vulgaris</i>	—	Ganze Pflanze	Saures Harz (Chino- vige Säure). Flüchtiges Oel (Quendelöl).
<i>Tilia europaea</i>	Tiliaceen	Blüthe	Flüchtiges Oel (Thy- mianöl mit Cymen, Thymen u. Thymol).
<i>Tormentilla erecta</i>	Potentilleen	Wurzel	Flüchtiges Oel (Lin- denblüthenöl).
<i>Triticum vulgare</i>	Gramineen	Frucht	Säure (Ellagsäure).
<i>Tropaeolum majus</i>	Geraniaceen	Ganze Pflanze	Amylum. Protein - Substanzen (Kleber mit Glutin, Mucin etc.).
<i>Turritis glabra</i>	Cruciferen	Same	Säure (Tropaeolsäure).
<i>Ulmus campestris</i>	Urticeen	Same	Flüchtiges Oel (Tro- paeolumöl).
<i>Urtica urens</i>	Urticeen	Blatt	Bitterstoff (Sinapin).
<i>Usnea</i> -Arten	Lichenen	Ganze Pflanze	Säure (Chinasäure?).
<i>Usnea florida</i>	—	Ganze Pflanze	Säure (Ameisensäure).
<i>Vaccinium Myrtillus</i>	Caprifoliaceen	Ganze Pflanze	Lichenin.
<i>Vahea gummifera</i>	Apocyneen	Stamm - Aus- fluss	Säure (Usninsäure).
<i>Valeriana officinalis</i>	Valerianeen	Kraut — Wurzel	Säure (Chinasäure).
<i>Vanilla aromatica</i>	Orchideen	Frucht	Kautschuk.
<i>Variolaria</i> -Arten	Lichenen	Ganze Pflanze	Säure (Baldriansäure).
<i>Variolaria amara</i>	—	Ganze Pflanze	Flüchtiges Oel (Bal- drianöl mit Borneen u. Borneol).
<i>Variolaria dealbata</i>	—	Ganze Pflanze	2 Säuren (Baldrian- säure und Baldrian- gerbsäure).
<i>Vateria indica</i>	Tiliaceen	Frucht	Säure (Vanillsäure).

Systematische Namen der Pflanzen.	Stellung im natürlichen System.	Untersuchte Pflanzentheile	Wesentliche nähere Bestandtheile.
<i>Veratrum album</i>	Colchiceen	Wurzel	2 Alkaloide (Jervin u. Veratrin). Flüchtige Fettsäure (Sabadillsäure).
<i>Veratrum Sabadilla</i>	—	Same	2 Alkaloide (Sabadillin u. Veratrin). Harz (Helonin). 2 Säuren (Sabadills., Veratrumsäure). Alkaloid (Emetin).
<i>Viola Ipecacuanha</i>	Violaceen	Wurzel	Alkaloid (Violin).
<i>Viola odorata</i>	—	Ganze Pflanze	Viscin.
<i>Viscum album</i>	Lorantheen	Beere, Blatt, Zweig	Bitterstoff (Castin).
<i>Vitex Agnus castus</i>	Verbenaceen	Same	Gerbsäure (Cissotannsäure).
<i>Vitis hederacea</i>	Ampelideen	Roths Herbstblatt	Rother Farbstoff (Oenolin).
<i>Vitis vinifera</i>	—	Frucht	Fettes Oel (Traubenkernöl). 2 Säuren (Weinsteinsäure und Traubensäure). Alkaloid (Conessin).
<i>Wrightia antidysenterica</i>	Apocyneen	Rinde	Alkaloid (Berberin).
<i>Xanthorrhiza apiifolia</i>	Ranunculaceen	Wurzel	Harz (Botanybayharz).
<i>Xanthorrhoea hastilis</i>	Commelyneen	Stamm-Ausfluss	Alkaloid (Berberin).
<i>Xanthoxylum Clava Herculis</i>	Rutaceen	Rinde	Flüchtiges Oel und kryst. Bestandtheil desselben (Xanthoxylon u. Xanthoxylin).
<i>Xanthoxylum piperitum</i>	—	Frucht (Japanischer Pfeffer)	

Dritter Abschnitt.

Uebersicht der Familien, welche die im vorigen Abschnitte
genannten Pflanzen enthalten.

Algen.	Prunus spinosa.	Berberideen.
Delessertia.	— virginiana.	Berberis vulgaris.
Fucus crispus.	Anonaceen.	Bignoniaceen.
— Helminthochorton.	Cœlocline polycarpa.	Bignonia Chica
Alismaceen.	Apocyneen.	Sesamum orientale
Alisma Plantago.	Cerbera —	Bixaceen.
Amentaceen.	Nerium Oleander.	Bixa orellana.
Betula alba.	Strychnos colubrina.	Laetia resinosa.
Corylus Avellana.	— Ignatii.	Bombaceen.
Fagus sylvatica.	— Nux vomica.	Adansonia digitata.
Liquidambar orientale.	— Tieute.	Boragineen.
Platanus acerifolia.	Tanghinia madagascari-	Anchusa tinctoria.
Quercus Ilex.	ensis.	Cordia Boissieri.
— infectoria.	Vahea gummifera.	Büttneriaceen.
— racemosa.	Wrightia antidysente-	Theobroma Cacao.
— Robur.	rica.	Campanulaceen.
— sessiliflora.	Aquifoliaceen.	Labelia inflata.
— Suber.	Ilex Aquifolium.	Capparideen.
— tinctoria.	— paraguayensis.	Capparis spinosa.
Ampelideen.	Araliaceen.	Caprifoliaceen.
Vitis hederacea.	Panax quinquefolius.	Cornus florida.
— vinifera.	Aristolochieen.	Lonicera Xylosteum.
Amygdalaceen.	Aristolochia Serpentaria	Vaccinium Myrtillus.
Amygdalus communis.	Asarum europaeum.	Carisseen.
— persica.	Aroideen.	Alyxia Reinwardti.
Prunus Armeniaca.	Acorus Calamus.	Cassieen.
— capricida.	Arum.	Andira anthelminthica.
— Cerasus.	Asclepiadeen.	Arachis hypogaea.
— domestica.	Asclepias syriaca.	Caesalpinia brasiliensis.
— Lauro-Cerasus.	Calotropis Mudarii.	— Crista.
— Mahaleb.	Asparagineen.	— Sapan.
— Padus.	Asparagus officinalis.	Ceratonia Siliqua.
		Copaifera.

Geoffroya inermis.
— surinamensis.
Haematoxylon campe-
chianum.

Hymenaea Curbaril.
— verrucosa.

Hyperanthera Moringa.
Myrospermum peruife-
rum

Myrospermum sonsona-
tense.

Myrospermum toluife-
rum.

Tamarindus indica.

Celastrineen.

Evonymus europaeus.

Chenopodeen.

Beta vulgaris.

Chenopodium album.

— ambrosioides.

— olidum.

Cistineen.

Cistus creticus.

Colchiceen.

Colchicum autumnale.

Veratrum album.

— Sabadilla.

Commelyneen.

Xanthorrhoea hastilis.

Coniferen.

Dammara australis.

Pinus Abies.

— Dammar.

— Lambertiana.

— Larix.

— maritima.

— Picea.

— sylvestris.

Convolvulaceen.

Convolvulus Jalapa.

— orizabensis.

— Scammonia.

— scoparius.

— Turpethum.

Crassulaceen.

Sempervivum tectorum.

Cruciferen.

Brassica campestris.

— Napo-Brassica

— Napus

— oleracea capi-
tata

— Rapa.

Cochlearia Armoracia.

Cochlearea officinalis.

Erysimum Alliaria.

Hesperis matronalis.

Isatis tinctoria.

Lepidium sativum.

Myagrurn sativum.

Sinapis alba.

— nigra.

Thlaspi arvense.

Turritis glabra.

Cucurbitaceen.

Bryonia alba.

Cucumis Colocynthis.

— Melo.

— Prophetarum.

Cucurbita Pepo.

Momordica Elaterium.

Cupressineen.

Juniperus communis.

— Sabina.

— virginiana.

Thuja articulata.

— occidentalis.

Cyperaceen.

Cyperus esculentus.

Dipsaceen.

Globularia Alypum.

Scabiosa succisa.

Dipterocarpeen.

Dipterocarpus —

Elaeagneen.

Hippophaë rhamnoides.

Equisetaceen.

Equisetum fluviatile.

Ericen.

Arbutus Uva ursi.

Calluna vulgaris.

Chimaphila umbellata.

Erica herbacea.

Gaultheria procumbens.

Ledum palustre.

Monotropa Hypopitys.

Rhododendron ferrugi-
neum.

Euphorbiaceen.

Alchornea latifolia.

Aleurites triloba.

Croton Cascarilla.

— Pseudo-China.

— Tiglium.

Euphorbia.

Hura crepitans.

Jatropha Curcas.

Mercurialis annua.

Ricinus communis.

Rottlera tinctoria.

Siphonia elastica.

Stillingia sebifera

Fumariaceen.

Corydalis fabacea.

— tuberosa.

Fumaria officinalis.

Fungi.

Agaricus campestris.

— croceus.

— piperatus.

Amanita muscaria.

Boletus Laricis.

Claviceps purpurea.

Gentianeen.

Gentiana lutea.

Menyanthes trifoliata.

Geraniaceen.

Geranium —

Pelargonium odoratissi-
mum.

— roseum.

Tropaeolum majus.

Gramineen.

Andropogon Iwarancusa

Anthoxanthum odora-
tum.

Avena sativa.

Hierochloa borealis.

Hordeum vulgare.

Saccharum officinarum.

Triticum vulgare.

Guttiferen.

Brindonia indica.

Calophyllum Caloba.

— Inophyllum.

— longifolium.

Hebradendron cochin-
chinense.

Garcinia Mangostana.

Halorageen.

Datisca cannabina.

Hederaceen.

Hedera Helix.

Hesperideen.

Canella alba.

Carapa guianensis.

— Tulucuna.

Citrus Aurantium.

— Bergamia.

— Limetta.

— medica.

Swietenia senegalensis.

Jasmineen.

Fraxinus excelsior.
— Ornus.
— rotundifolia.
Ligustrum vulgare.
Olea europaea.
Philyrea angustifolia.
— latifolia.
— media.
Syringa vulgaris.

Irideen.

Crocus sativus.
Iris florentina.

Labiaten.

Hyssopus officinalis.
Lavandula angustifolia.
— latifolia.
— Spica.
Lycopus europaeus.
Marrubium vulgare.
Melissa officinalis.
Mentha piperita.
— Pulegium.
— viridis.
Monarda didyma.
— punctata.
Ocimum Basilicum.
Origanum Majorana.
— vulgare.
Pulegium micranthum.
Rosmarinus officinalis.
Salvia officinalis.
Teucrium Marum.
Thymus Serpyllum.
— vulgaris.

Laurineen.

Cylicodaphne sebifera.
Dryobalanops Camphora.
Laurus Burmanni.
— Camphora.
— Cassia.
— Cinnamomum.
— Culilaban.
— nobilis.
— Pichurim.
— Sassafras.

Nectandra Rodiei.

Persea caryophyllata.

Lichenen.

Cetraria islandica.
— vulpina.

Cladonia rangiferina.

Evernia prunastri.

Lecanora Parella.

— tartarea.

Parmelia parietina.

— physodes.

Ramalina.

Rocella fusiformis.

— Montagnei.

— tinctoria.

Squamaria elegans.

Sticta.

Usnea florida.

Variolaria amara.

— dealbata.

Liliaceen.

Allium sativum.

Aloë.

Dracaena Draco.

Narthecium ossifragum.

Scilla maritima.

Lineen.

Linum usitatissimum.

Lorantheen.

Viscum album.

Lycopodiaceen.

Lycopodium Chamaecyparissias.

— complanatum.

Magnoliaceen.

Illicium anisatum.

Liriodendron Tulipifera.

Melaleuceen.

Melaleuca.

Menispermeen.

Cissampelos Pareira.

Coscinium fenestratum.

Menispermum Cocculus.

— palmatum.

Mimoseen.

Acacia Catechu.

— nilotica.

— Seyal.

Monimieen.

Atherosperma mochatum.

Myristiceen.

Myristica moschata.

— officinalis.

— Otoba.

— sebifera.

Myrtaceen.

Carophyllus aromaticus.

Eucalyptus.

Myrtus communis.

— Pimenta.

Narcisseen.

Narcissus Jonquilla.

Orchideen.

Angraecum fragrans.

Nigritella alpina.

Orchis fusca.

Satyrium hircinum.

Vanilla aromatica.

Palmen.

Areca Catechu.

Calamus Rotang.

Ceroxylon Andicola.

Cocos lapidea.

— nucifera.

Elaeis guineensis.

Papaveraceen.

Chelidonium Glaucium.

— majus.

Eschscholtzia californica.

Jeffersonia diphylla.

Leontice thalictroides.

Papaver Rhoeas.

— somniferum.

Podophyllum peltatum.

Sanguinaria canadensis.

Papilionaceen.

Abrus precatorius.

Cytisus Laburnum.

Dipterix odorata.

Glycyrrhiza echinata.

— glabra.

Indigofera.

Lupinus albus.

Melilotus officinalis.

Ononis spinosa.

Phaseolus vulgaris.

Physostigma venenosum

Pisum sativum.

Pterocarpus Draco.

— Marsupium.

— Santalinus.

Robinia Pseudacacia.

Sophora japonica.

Spartium scoparium.

Penaeaceen.

Penaea mucronata.

Piperaceen.

Piper asperifolium.

— Cubeba.

— longum.

— methysticum.

— nigrum.

Polygaleen.

Krameria Ixina.

— triandra.

Monnina polystachia.

Polygala Senega.

Polygoneen.

Polygonum Hydropiper.

Rheum Emodi.

Rumex.

Polypodiaceen.

Aspidium Filixmas.

Polypodium vulgare.

Pomaceen.

Amelanchier vulgaris.

Cotoneaster vulgaris.

Crataegus coccinea.

— monogyna.

— oxyacantha.

Pyrus communis.

— Malus.

Sorbus aucuparia.

— hybrida.

— torminalis.

Portulaceen.

Herniaria glabra.

Potentilleen.

Fragaria vesca.

Geum urbanum.

Tormentilla erecta.

Primulaceen.

Anagallis arvensis.

Cyclamen europaeum.

Primula Auricula.

— veris.

Ranunculaceen.

Aconitum ferox.

— Lycoctonum.

— Napellus.

Anemone nemorosa.

— pratensis.

— Pulsatilla.

Clematis.

Coptis Teeta.

Delphinium Consolida.

— Staphisagria.

Helleborus niger.

— viridis.

Hydrastis canadensis.

Nigella sativa.

Ranunculus bulbosus.

— Flammula.

— sceleratus.

Xanthorrhiza apiifolia.

Resedaceen.

Reseda luteola.

— odorata.

Rhamneen.

Rhamnus cathartica.

— Frangula.

— tinctoria.

Ribesieen.

Ribes rubrum.

Rosaceen.

Brayera anthelminthica.

Rosa centifolia.

— damascena.

— moschata.

— sempervirens.

Rubus idaeus.

Rubiaceen.

Arariba rubra.

Asperula odorata.

Buena hexandra.

Cephaëlis Ipecacuanha.

Chiococca racemosa.

Cinchona Calisaya.

— cordifolia.

— lutea.

— micrantha.

— officinalis.

— Palton.

— purpurea.

Coffea arabica.

Galium Aparine.

— Mollugo.

— verum.

Gardenia grandiflora.

Ladenbergia magnifolia.

Morinda citrifolia.

Nauclea Gambir.

Psychotria emetica.

Richardsonia scabra.

Rubia tinctorum.

Rutaceen.

Coriaria myrtifolia.

Diosma crenata.

Galipea officinale.

Guajacum officinale.

Peganum Harmala.

Ruta graveolens.

Xanthoxylum Clava Her-

culis.

— piperitum.

Salicineen.

Populus nigra.

Salix.

Sambucineen.

Sambucus nigra.

Sapindaceen.

Aesculus Hippocastanum.

Paullinia Cururu.

— sorbilis.

Sapindus Saponaria.

Sapotaceen.

Bassia butyracea.

— latifolia.

— longifolia.

Chrysophyllum glycyphleum.

Isonandra Gutta.

Styrax Benzoë.

— officinalis.

Sarmentaceen.

Convallaria majalis.

Saxifrageen.

Philadelphus coronarius.

Scitamineen.

Alpinia Galanga.

Amomum Cardamomum.

— Curcuma.

— Zedoaria.

— Zingiber.

Scrophularineen.

Digitalis lutea.

— purpurea.

Euphrasia officinalis.

Fabiana indica.

Gratiola officinalis.

Limosella aquatica.

Melampyrum nemorosum.

Scrophularia aquatica.

— nodosa.

Sileneen.

Agrostemma Githago.

Gypsophila Struthium.

Saponaria officinalis.

Simarubeen.

Coriaria myrtifolia.

Quassia amara.

— excelsa.

— Simaruba.

Simaba Cedron.

Smilaceen.

Paris quadrifolia.

Smilax China.

— Sarsaparilla.

Solaneen.

Atropa Belladonna.

Capsicum annuum.
Datura Stramonium.
Hyoscyamus niger.
Nicotiana Tabacum.
Physalis Alkekengi.
Solanum Dulcamara.
 — *nigrum.*
 — *tuberosum.*
 — *verbascifolium.*
Sophoreen.
Cyclopia latifolia.
Spiraeaceen.
Quillaja Saponaria.
Spiraea Aruncus.
 — *japonica.*
 — *sorbifolia.*
 — *Ulmaria.*
Sterculiaceen.
Cola acuminata.
Synanthereen.
Achillea Millefolium.
 — *nobilis.*
Anthemis nobilis.
Arnica montana.
Artemisia Absinthium.
 — *Contra.*
 — *Dracunculus.*
 — *Siberi.*
 — *Vahlana.*
 — *vulgaris.*
Atractylis gummifera.
Bupthalmum salicifolium.
Calendula officinalis.
Carthamus tinctorius.
Centaurea Calcitrapa.
Ceradia furcata.
Cnicus benedictus.
Crepis foetida.
Dahlia purpurea.
Dumerilia Humboldtiana
Eupatorium cannabinum
Helianthus annuus.
Inula Helenium.
Lactuca sativa.
 — *virosa.*

Leontodon Taraxacum.
Liatris odoratissima.
Madia sativa.
Matricaria Chamomilla.
Mikania Guaco.
Osmitopsis asteriscoides
Pyrethrum Parthenium.
Tagetes glandulosa.
Tanacetum vulgare.
Taxeen.
Gingko biloba.
Myrica cerifera.
 — *Gale.*
Taxus baccata.
Terebinthaceen.
Amyris elemifera.
 — *tomentosa.*
Anacardium occidentale.
Balsamodendron gileadense.
 — *Myrrha.*
Boswellia papyrifera.
 — *sacra.*
Bursera gummifera.
Canarium commune.
Hedwigia balsamifera.
Heudelotia africana.
Juglans regia.
Mangifera gabonensis.
Pistacia Lentiscus.
 — *Terebinthus.*
Rhus copalina.
 — *coriaria.*
 — *semialata.*
 — *succedanea.*
 — *Toxicodendron.*
Theaceen.
Thea sinensis.
Thymeleen.
Daphne alpina.
Daphne Gnidium.
 — *Mezereum.*
Tiliaceen.
Elaeocarpus copaliferus.
Tilia europaea.
Vateria indica.

Umbelliferen.
Aethusa Cynapium.
Anethum Foeniculum.
Angelica Archangelica.
Apium graveolens.
 — *Petroselinum.*
Athamanta Oreoselinum.
Carum Carvi.
Cicuta virosa.
Conium maculatum.
Coriandrum sativum.
Cuminum Cyminum.
Daucus Carota.
Dorema armeniacum.
Ferula Asa foetida.
 — *erubescens.*
 — *Opopanax.*
 — *persica.*
Imperatoria Ostruthium.
Laserpitium latifolium.
Oenanthe Phellandrium.
Peucedanum officinale.
Pimpinella Anisum.
 — *nigra.*
 — *Saxifraga.*
Ptychotis Ajowan.
Urticeen.
Antiaris toxicaria.
Cannabis sativa.
Ficus cerifera.
 — *elastica.*
 — *rubiginosa.*
Humulus Lupulus.
Morus tinctoria.
Ulmus campestris.
Urtica urens.
Valerianeen.
Valeriana officinalis.
Verbenaceen.
Vitex Agnus castus.
Violaceen.
Erythroxylon Coca.
Viola Ipecacuanha.
 — *odorata.*

Erster Abschnitt

Von den zur Ausführung von Pflanzensanalysen erforderlichen Apparaten.

Zweite Abtheilung.

Wenn auch vorausgesetzt werden kann, dass ein zur Analyse fähiges Material in Form eines Pflanzentheils vorliegt, so ist doch in dieser Hinsicht nicht in Betracht zu kommen, ob das Material in der That analysirt werden kann, oder ob es nur in der That analysirt werden kann. Im Falle der Analyse eines Materials ist es notwendig, dass das Material in der That analysirt werden kann, und dass es in der That analysirt werden kann. Im Falle der Analyse eines Materials ist es notwendig, dass das Material in der That analysirt werden kann, und dass es in der That analysirt werden kann.

Die hier in Betracht zu bringenden Apparate sind: 1. Die Apparate zur Analyse der Pflanzentheile. 2. Die Apparate zur Analyse der Pflanzentheile. 3. Die Apparate zur Analyse der Pflanzentheile.

Die Apparate sind:

- A. ein Waage
- B. ein Trocknen
- C. ein Zerkleinern
- D. ein Ausleihen
- E. ein Trennen des Galliums vom Engelen
- F. ein Abdampfen (Verdampfen) auf Beschaffen
- G. ein weiterer Zweck

A. Apparate zum Wägen.

Wagen haben man in verschiedenen Arten: eine von Trocken- oder Feucht-Wagen, welche bei einer Belastung von 50 Kilogramm Gewicht mit Substanz weigern, noch 10 Gram darüber aus-

Zweite Abtheilung.

Erster Abschnitt.

Von den zur Ausführung von Pflanzenanalysen erforderlichen Apparaten.

Wenn auch vorausgesetzt werden kann, dass ein gut eingerichtetes Laboratorium alles das, was zur Ausführung einer Pflanzenanalyse erforderlich ist, schon enthält, folglich der darin Arbeitende in dieser Beziehung nicht in Verlegenheit kommt, so halte ich doch eine übersichtliche Aufführung der Materialien für zweckmässig und, im Falle man sich erst für dergleichen Untersuchungen einrichten will, für nothwendig, glaube aber auf eine Beschreibung derselben nicht eingehen zu dürfen, sondern mich bloss auf eine Besprechung derselben hinsichtlich ihrer Anwendung beschränken zu können.

Die hier in Betracht zu ziehenden Materialien sind theils Apparate, theils Reagentien. In diesem ersten Abschnitte der zweiten Abtheilung des Buches sollen die Apparate, in dem zweiten Abschnitte die Reagentien abgehandelt werden.

Die Apparate zerfallen in solche

- A. zum Wägen
- B. „ Trocknen
- C. „ Zerkleinern
- D. „ Ausziehen
- E. „ Trennen des Gelösten vom Ungelösten
- F. „ Abdampfen (Verdunsten) und Destilliren
- G. zu sonstigen Zwecken.

A. Apparate zum Wägen.

Wagen bedarf man mindestens drei Arten: eine sog. Brücken- oder Decimal-Wage, welche bei einer Belastung von 50 Kilogramm (Gewicht incl. Substanz) wenigstens noch 10 Grm. deutlich aus-

schlägt; eine sog. Tarir-Wage, welche bei einer Belastung von 1 Kilogr. noch 0,1 Grm. deutlich anzeigt; und eine sog. Analysir-Wage, welche bei einer Belastung von 50 Grm. noch 0,001 Grm. (1 Milligr.) ausschlägt. Die letztere Wage muss sich, zum Schutze vor Staub etc., in einem Glaskasten befinden.

Als Gewicht bedient man sich am bequemsten nur des Grammengewichts. Die Gewichtsstücke bis zu 0,1 Grm. abwärts können von Messing oder Argentan sein; alle übrigen, kleineren Gewichtstücke bestehen am besten aus Aluminium-Blech. (Aus Platin-Blech fallen diese Gewichtsstücke so klein aus, dass sie kaum zu fassen sind und leicht verloren gehen.) Das Anfassen der Gewichtsstücke, namentlich der unter 5 Grm. betragenden, soll nie mit den blossen Fingern, sondern stets mittelst einer Metallzange geschehen.

B. Apparate zum Trocknen.

Frisch gesammelte Pflanzen oder deren Theile werden, nachdem sie von mechanisch anhängenden Unreinigkeiten (Erde, Sand, Staub) durch Abklopfen, trocknes Abwischen oder rasches Abwaschen mit Wasser) befreiet, und nöthigenfalls (wie dicke Wurzeln, Aeste, Stämme, fleischige Früchte) mehrmals gespalten sind, auf mit Druckpapier ausgelegten Spahnsieben dünn ausgebreitet, und im Sommer der gewöhnlichen Lufttemperatur im zerstreuten Lichte, im Winter oder überhaupt bei niedriger (unter $+10^{\circ}$ herabgehender) Lufttemperatur, einer künstlichen, 40° nicht übersteigenden Wärme ausgesetzt. Dabei ist sorgfältig darauf zu achten, dass während des Trocknens kein Wasserdampf oder Rauch hinzutritt. Die Trocknung ist als beendet anzusehen, wenn die Siebe keine Gewichtsabnahme mehr erleiden, und der getrocknete Gegenstand heisst alsdann lufttrocken.

Mit Ausnahme gewisser sehr fleischiger Früchte, bei deren Trocknung eine, wenn auch nur theilweise Zersetzung zu befürchten ist, die daher ganz frisch zur Analyse verwendet werden müssen, unterwirft man alle Vegetabilien durchgängig im lufttrocknen Zustande der eigentlichen Analyse.

Handelt es sich aber um die Bestimmung des gesamten Wassergehalts, so muss die lufttrockne Substanz noch einer neuen Trocknung, die eine Temperatur von 110° bis 120° erfordert, unterworfen werden. Einer solchen Trocknung das ganze Untersuchungsmaterial auszusetzen, wäre aber nicht allein sehr unbequem, sondern auch unzulässig, weil dadurch in den meisten Fällen Zersetzungen hervorgerufen werden, welche auf die spätere Untersuchung störend einwirken, und ist zum Glück unnöthig.

Zur Bestimmung des zweiten, d. h. des über den lufttrocknen Zustand hinausgehenden Wassergehalts kann erst geschritten werden, wenn die (unter C zu besprechende) Zerkleinerung stattgefunden hat. Man mengt dann sämtliche zerkleinerte Substanz sorgfältig, wägt davon 2—5 Grm. in einen tarirten Platintiegel, stellt diesen in ein, mit Thermometer versehenes metallenes Luftbad, und erhitzt letzteres durch ein Lämpchen (Näheres darüber in dem dritten Abschnitte, I).

Weniger bei Pflanzentheilen, als bei Edukten derselben, welche im Verlaufe der Analyse erhalten worden sind, und bei denen entweder leichte Zersetzbarkeit in der Wärme oder bei Luftzutritt, oder grosse Begierde Wasser anzuziehen (Hygroskopicität) die Anwendung des Luftbades verbieten, bedient man sich zur Entfernung der letzten Reste Wasser einer Luftpumpe, und zur Beförderung des Trocknungsaktes verschiedener Wasser leicht anziehender Materien, wie des wasserfreien Kalks, des wasserfreien Chlorcalciums oder der concentrirten Schwefelsäure, welche dicht neben die Substanz unter die Glocke der Luftpumpe gestellt werden.

C. Apparate zum Zerkleinern.

Dicke holzige Wurzeln, Stämme, dicke Aeste werden zuerst mit der Axt der Faser entlang möglichst dünn gespalten, dann die Spaltstücke auf dem Schneidebrette der Quere nach fein geschnitten, das Geschnittene auf ein Drahtsieb mit nicht über linsengrossen Löchern gebracht, die gröberen Theile im Stampftroge mittelst eines langstieligen Kreuzmessers weiter zerkleinert und durch das Sieb geschlagen. Die noch feinere Zertheilung resp. die Pulverisirung dieser Art von Pflanzentheilen erfordert meist viel Zeit und Mühe, ist aber zur Erzielung einer vollständigen Extraktion nicht zu umgehen und kann nur durch abwechselndes Aussetzen einer gelinden Wärme und Stossen im Metallmörser bewerkstelligt werden.

Bei sehr harten Hölzern erreicht man den Zweck — die möglichste Zerkleinerung — oft besser, obwohl ebenfalls nur langsam auf die Weise, dass man sie in einen Schraubstock einlegt und dann mit einer groben Feile (Raspel) bearbeitet.

Trocken biegsame, überhaupt nicht starke Wurzeln behandelt man nicht erst mit der Axt, sondern gleich auf dem Schneidebrette, dünne nicht einmal auf diesem, sondern gleich im Stampftroge und dann noch im Mörser, was aber (die Bearbeitung im Mörser nämlich) in den meisten Fällen nicht nöthig ist.

Frische saftige Wurzeln spaltet man mit einem Hornmesser — ein Metalmesser wäre nur dann zulässig, wenn es aus einem

sogenannten edlen Metalle, welches von den stets sauer reagirenden Pflanzensäften nicht angegriffen wird, bestände — und zwar, bei einiger Stärke, erst der Länge und dann der Quere nach.

Mit holzigen Stämmen und dicken Aesten verfährt man wie mit dicken holzigen Wurzeln. — Dünner holzige Stängel kommen zuerst auf das Schneidebrett, dann in den Stampftrog, sehr dünne gleich in letztern.

Rinden lassen sich meist gleich im Metallmörser in die erforderliche Form bringen; solche mit sehr zähem langfaserigem Baste kommen zuvor erst auf das Schneidebrett.

Frische krautartige Stängel werden im steinernen Mörser zerstampft. Die Masse eines solchen Mörsers muss möglichst reiner Sandstein sein, kein Marmor, denn dieser würde an die stets sauer reagirenden Pflanzensäfte Kalk abgeben.

Frische Blätter werden im steinernen Mörser zerstampft, trockne gleich im Stampftroge behandelt.

Mit Blumen verfährt man wie mit Blättern.

Saftige Früchte, resp. Samengehäuse, werden im steinernen Mörser zerstampft, jedoch, wenn sie gross sind, vorher mit dem Hornmesser in Scheiben geschnitten.

Trockne Früchte behandelt man im Metallmörser, bei zäher Beschaffenheit nach vorausgegangenem Trocknen in sehr gelinder Wärme.

Samen werden wie trockne Früchte behandelt, ölreiche nicht heftig gestossen, sondern nach der ersten Brechung im Metallmörser nur mässig gerieben, um das Austreten des fetten Oeles möglichst zu vermeiden. — Wenn die Samenschale hart und von dem Kerne leicht zu trennen ist, so wird diese Trennung stets vorgenommen, — was mit dem Hammer oder durch Brechen im Metallmörser geschieht — und jeder Theil für sich oder auch nur der Kern untersucht.

D. Apparate zum Ausziehen.

Glas und Porzellan sind als Material zu den Extraktionsgefässen jedem andern vorzuziehen; aber ihre Zerbrechlichkeit und die mit ihrem öfterm Wiederersatze verknüpften Kosten lassen die Anwendung sehr grosser Gefässe daraus unthunlich erscheinen, und nöthigen, bei den in Berücksichtigung ihrer gleichzeitigen Brauchbarkeit billigsten Metallen Auskunft zu suchen. Unter diesen steht das Zinn oben an, und auf dieses folgt das Kupfer.

Aus Glas gebraucht man Setzkolben vom kleinsten bis zu etwa 2 Liter Rauminhalt, gleichförmig und nicht zu dick in der Masse, mit horizontal nach auswärts gebogenem, abgerundetem Hals-

rande, damit die Oeffnung ohne Gefahr des Reissens mit einem Korkstöpsel verschlossen werden kann.

Aus Porzellan gefertigte cylindrische Büchsen mit Deckel (sogenannte Infundir-Büchsen) können zur Extraktion von Materien, welche keine flüchtigen Theile enthalten, mit Wasser, verdünnten Säuren oder verdünnten Alkalien angewandt werden, lassen sich aber in allen Fällen durch gläserne Kolben ersetzen.

Aus Zinn bedarf man eine sogenannte Blase von wenigstens 10 Liter Rauminhalt mit Helm und Kühlrohr aus demselben Metalle. Diese Blase ist jedoch, theils wegen der leichten Schmelzbarkeit des Zinns, theils wegen der möglichen Gefahr des Anbrennens ihres Inhalts, dem Feuer niemals unmittelbar, sondern nur in einem Wasserbade auszusetzen. Letzteres besteht aus einem kupfernen Kessel, in welchem die Blase bis beinahe auf den Boden hinabreicht und oben mittelst eines vorspringenden Randes auf dem verengten Halse des Kessels ziemlich dicht schliesst.

Die zinnerne Blase dient zu Extraktionen und Destillationen (siehe F) im grösseren Maassstabe.

E. Apparate zum Trennen des Gelösten vom Ungelösten.

Bei grösseren Quantitäten bedient man sich der Schüsseln oder Häfen (Töpfe) von Porzellan oder Steingut, auf deren Rand ein Tenakel (ein aus 4 hölzernen Leisten mittelst Nägeln zusammengefügtter Rahmen) gelegt, an dessen vier hervorragende Nagelspitzen ein leinenes Tuch oder ein leinener Spitzbeutel befestigt und auf welche die der Extraktion unterworfenene Masse gebracht wird. Das Durchlaufen der Flüssigkeiten befördert man durch zuweiliges Rühren oder Drücken in der Masse mit einem starken Glasstabe oder Spatel aus Porzellan, welcher letzterer aber in fast allen Fällen durch einen solchen von mit heissem Wasser ausgebrühetem Fichtenholz oder Buchenholz ersetzt werden kann. Dicke schleimige Massen lassen ihren flüssigen Inhalt oft so schwierig ablaufen, dass man ein Seihetuch nöthig hat, dessen Poren sich durch Benetzen nicht verengern, nämlich die seidene Müllergaze, welche in zahlreicher Abstufung der Maschenweite zu haben ist, und bald enger bald weiter gewählt werden muss.

Wenn das Abtropfen aufgehört hat, unterwirft man den Inhalt des Seihetuchs oder Spitzbeutels der Einwirkung einer Schraubenpresse oder hydraulischen Presse. Diejenigen Theile der Presse, welche mit dem Presstuche oder der ablaufenden Flüssigkeit in unmittelbare Berührung kommen, müssen von Zinn oder wenigstens von fehlerfreiem Weissblech sein. — Für Pressungen

kleinerer Quantitäten hält man sich eine kleine Handpresse von ähnlicher Konstruktion wie eine Buchbinderpresse, aber so beschaffen, dass sie an einen Tisch befestigt werden kann und dass die hölzernen Backen mit Platten von dickem Glase überzogen sind.

Kleineren Quantitäten giebt man auf in Trichtern von Glas oder Porzellan, welche auf dem Rinde gläserner Cylinder, nöthigenfalls durch Vermittlung von Filtrirtellern, ruhen, befindliche Papierfilter. Geht die Filtration langsam von Statten, so bedeckt man den Trichter mit einer Glasplatte zur Abhaltung von Luft und Staub. Dieses Zudecken ist nicht minder geboten, wenn die zu filtrirende Flüssigkeit eine sehr flüchtige z. B. Alkohol, Aether, und bezweckt dann die möglichste Vermeidung von Verlust.

Grössere sowie langsam durchlaufende Quantitäten geistiger Flüssigkeiten filtrirt man aus ökonomischen Rücksichten in einem sogenannten Verdrängungsapparate von Glas, welcher oben fast luftdicht geschlossen werden kann.

Hat man Flüssigkeiten zu filtriren, mit welchen diese Operation nur in der Wärme vorgenommen werden kann, entweder weil sie nur dann die erforderliche Dünnhheit besitzen oder weil das darin Aufgelöste in der Kälte sich ausscheiden würde, so bedient man sich des sog. Wasserbadtrichters, d. h. eines Wasserbades von Trichterform, in welches der betreffende mit Filter versehene Trichter genau passt und dessen Wasser durch eine seitwärts gehende Röhre, unter welcher eine Flamme angebracht ist, im Kochen erhalten wird.

F. Apparate zum Abdampfen (Verdunsten) und Destilliren.

Hierher gehören namentlich Schalen von Glas, Porzellan, auch von Zinn (siehe weiter unten), Uhrgläser, Bechergläser in den verschiedensten Grössen.

Zur Beschleunigung des Abdampfens bei höherer Temperatur dienen Kohlen, Weingeist, Leuchtgas, die man auf das Abdampfgefäss entweder unmittelbar, oder vermittelt einer Unterlage — Eisenblechplatte, Eisenblechschale, leer oder mit Sand (Sandbad), Wasserbad — einwirken lässt.

Soll das Abdampfen ohne Anwendung höherer Temperatur beschleunigt, oder dabei der Einfluss der atmosphärischen Luft abgehalten, oder sollen beide Zwecke zugleich erreicht werden, so benutzt man die Luftpumpe, und stellt neben die zu verdunstende Flüssigkeit unter die Glocke entweder concentrirte Schwefelsäure oder wasserfreies Chlorcalcium oder gebrannten Kalk.

Manche Flüssigkeiten hinterlassen, bis zu einem gewissen Grade eingengt, eine zähe steife Masse, deren vollständige Eintrocknung im Abdampfgefässe selbst nur schwierig gelingt, ziemlich

leicht aber wenn man sie auf Glasplatten oder Porzellantellern möglichst dünn ausbreitet. Solche Unterlagen sind namentlich unentbehrlich für Filterinhalte, von denen man Ursache hat zu fürchten, dass sie beim Trocknen auf dem Papier zu fest haften bleiben, um ohne Verlust davon befreiet werden zu können.

Einen Zweig der Operation des Abdampfens oder Verdunstens bildet die Destillation. Zu grösseren Destillationen wird die schon unter D erwähnte zinnerne Blase benutzt. Destillationen von Aether und Alkohol können daraus unmittelbar vorgenommen werden, nicht aber solche von Wasser. Zu letzterm Zwecke bedarf es vielmehr einer besondern Vorrichtung; soll z. B. aus einem Vegetabil das ätherische Oel gewonnen werden (wobei dann zugleich die Extraktion erzielt wird), so bringt man in der Blase eine siebartig durchlöchernte und noch mit einem etwa 1" weiten Loche versehene zinnerne Scheibe 1—2" vom Boden entfernt an, breitet auf derselben das vorher mit Wasser gut durchfeuchtete (nicht bis zur Breiform verdünnte) Vegetabil aus, und leitet mittelst einer zinnernen Röhre, welche unter dem falschen Boden ausmündet, den aus dem äussern kupfernen Kessel sich entbindenden Wasserdampf hinzu. Eine solche Zusammenstellung, nebst noch andern, zum Digeriren, Abdampfen, Trocknen etc. dienenden Theilen (zinnernen Schalen etc.), ferner ein Kühlfass mit den zum Zuleiten des kalten Wassers und zum Ableiten des heiss gewordenen Wassers nöthigen Röhren bildet der allbekannte Beindorf'sche Apparat.

Kleinere Destillationen werden in Glasretorten ausgeführt, die dabei auftretenden Dämpfe im Göbel'schen Kühler kondensirt und das Fluidum in gläsernen Vorlagen aufgefangen.

G. Apparate zu sonstigen Zwecken.

Unter dieser Rubrik vereinige ich alle übrigen unentbehrlichen Apparate und Utensilien eines analytisch-chemischen Laboratoriums, jedoch nur mit namentlicher Aufführung.

Aräometer für leichte und schwere Flüssigkeiten.	Glasglocken, luftdicht auf Glasplatten geschliffen.
Barometer.	Glasröhren (incl. Haarröhrchen zur Bestimmung des Schmelzpunkts).
Bindfaden.	Glasstäbe.
Blech von Eisen und Platin.	Kautschuk in Röhren und dünnen Platten.
Draht „ „ „ „	Kohlenscheere.
Florentiner Glasflasche.	Lampen von Glas und Messing.
Glanzpapier.	Löthrohr.
Glaszylinder, graduirte.	
Glasflaschen, mit und ohne Glasstöpsel.	

Mikroskop.

Oefen von Thon und Eisen.

Papierscheere.

Pergamentpapier.

Pipetten.

Pyknometer.

Reagircylinder.

Reagirpapier (Lackmus, Curcuma).

Ringe mit Armen von Eisen.

Scheidetrichter.

Sprengkohlen.

Spritzflasche.

Statife von Holz (für Reagircylinder, als Retortenhalter, Thermometerhalter etc.).

Stöpsel von Glas, Kautschuk, Kork.

Thermometer.

Thierblasen.

Tiegel von Porcellan und Platin.

Trichterröhren.

Zangen von Eisen und Messing.

Zweiter Abschnitt.

Von den zur Ausführung von Pflanzenanalysen erforderlichen Reagentien.

Eine Besprechung derselben in einer gewissen, auf ihren Gebrauch gegründeten systematischen Reihenfolge dürfte auch hier zur Erleichterung der Uebersicht zweckmässig sein; doch werde ich dieselbe ebenfalls nicht über die Anwendung ausdehnen (nur bei einigen neuen Reagentien soll deren Bereitungsweise, weil weniger bekannt, noch hinzukommen). Ausserdem gebe ich bei jedem Reagens, welches flüssig angewendet wird, auch das Verhältniss an, in welchem es zu dem Lösungsmittel steht.

Die Reagentien zerfallen in solche

- A. Zum Trocknen.
- B. „ Ausziehen.
- C. „ Prüfen des Verhaltens auf trockenem und nassem Wege.

A. Reagentien zum Trocknen.

Es sind vorzüglich: die concentrirte Schwefelsäure, das wasserfreie Chlorcalcium, und der wasserfreie Kalk.

Sie kommen in Gebrauch, wenn eine (feste oder flüssige) Substanz bei gewöhnlicher Temperatur und bei Abschluss der Luft getrocknet (verdunstet) werden soll; man stellt sie im Becherglase neben dieselbe unter die Glocke der Luftpumpe und macht an dieser alle paar Stunden einige Kolbenzüge.

Auf die Frage, welche der drei genannten Materien den Vorzug verdient, lässt sich nicht unbedingt antworten, da jede ihre Licht- und Schattenseiten hat. Am raschesten wirkt der wasserfreie Kalk und zwar, wenn er in etwa erbsengrosse Stücke zerkleinert ist; aber seine Kraft ist bald erschöpft, denn er bindet nur

1 Aeq. Wasser, was $\frac{1}{3}$ seines Gewichts ausmacht. Dann folgt die concentrirte Schwefelsäure, welche noch bis zu 3 Aeq. Wasser aufnimmt und sich dabei etwa um die Hälfte ihres Gewichts vermehrt. Am langsamsten wirkt das wasserfreie Chlorcalcium, aber am nachhaltigsten, denn es bindet 6 Aeq. Wasser oder fast sein gleiches Gewicht chemisch und dann noch eine gewisse Quantität Wasser zur Ueberführung der Verbindung $\text{CaCl} + 6\text{HO}$ in den gelösten Zustand.

Unter Berücksichtigung dieser Verhältnisse kann die Wahl des Trocknungsmittels nicht schwer fallen. Soll die Operation rasch zu Ende geführt werden, so nehme man den Aetzkalk; steht mehr Zeit zu Gebote, die Schwefelsäure; und eilt die Trocknung nicht, das Chlorcalcium.

Selbstverständlich könnten auch noch andere sehr hygroskopische Körper benutzt werden, aber sie sind überflüssig; denn sie haben keine Vorzüge vor jenen, die sich auch durch Billigkeit auszeichnen.

Haben sie ihre Dienste als Exsiccantia geleistet, so verlohnt es sich höchstens beim Chlorcalcium, es (durch Eintrocknen und Glühen) wieder in den früheren Zustand zu versetzen, wenn man keine Verwendung als Solution dafür hat; während die wässeriger gewordene Schwefelsäure nur als solche oder mit noch mehr Wasser verdünnt eine andere Benutzung erlaubt, und das Kalkhydrat nicht weiter berücksichtigt zu werden braucht.

B. Reagentien zum Ausziehen.

Hierher gehören vorzüglich Aether, Weingeist und Wasser; dann verdünnte Säuren (besonders Salzsäure und Schwefelsäure), verdünnte Alkalien (Kalilauge, oder Natronlauge, weniger Ammoniakliquor); seltener Benzol, Chloroform, Holzgeist, Schwefelkohlenstoff, Steinöl, Terpenthinöl u. a.

Der Aether entzieht den Pflanzen, fast ohne Ausnahme leicht und vollständig, Blattgrün, Wachs, fette und flüchtige Oele, freie Säuren; ferner gewisse Alkaloide, Farbstoffe, indifferente Bitterstoffe, Harze; schwieriger oder gar nicht Zuckerarten. Aber selbst solche Substanzen und Verbindungen, welche als in Aether unlöslich angesehen werden, wie humusartige (Extraktiv-) Stoffe, Salze unorganischer Säuren, Proteinstoffe etc. gehen, wenn auch immer nur in ganz geringen Mengen, in den mit Pflanzen in Berührung gebrachten Aether über und erschweren dadurch die Gewinnung der erst genannten Materien im reinen Zustande.

Dieser letztere Uebelstand lässt sich indessen ganz oder doch wenigstens grossentheils dadurch vermeiden, dass man den Aether nicht in dem gewöhnlichen käuflichen Zustande, wo er ein spec.

Gew. von 0,730 bis 0,750 besitzt, und noch Wasser und namentlich Weingeist enthält, sondern solchen von 0,720 spec. Gew. (bei $+15^{\circ}$), d. i. von Wasser und Weingeist vollständig freien Aether anwendet.

Noch mehr als beim Aether kommt es beim Weingeist (Alkohol, Aethylalkohol) darauf an, welche Stärke er hat, wenn seine Lösungsfähigkeit beurtheilt werden soll. Der absolute oder wasserfreie Weingeist von 0,792 spec. Gew. (bei $+15^{\circ}$) löst ebenfalls leicht das Blattgrün, flüchtige Oele, freie Säuren auf, weniger leicht Wachs, Fette, dagegen fast ohne Ausnahme leicht Alkaloide, indifferente Bitterstoffe, Harze, Farbstoffe, schwieriger die Zuckerarten, noch schwieriger humusartige (Extraktiv-) Stoffe, Salze unorganischer Säuren, Proteinstoffe.

Da indessen der ganz absolute oder wasserfreie Weingeist schwierig darzustellen und aufzubewahren ist, so beschränkt man seine Anwendung meistens auf besondere Fälle und bedient sich als Extraktionsmittel statt dessen eines solchen von 95 Vol. Proc. (d. i. nach Tralles) Weingeistgehalt oder 0,815 spec. Gewicht (welcher 93 Gewichtsprocenten [d. i. nach Richter] Weingeistgehalt entspricht), dessen Lösungsfähigkeit derjenigen des vorigen für Wachs und Fett nur wenig, für die übrigen genannten Materien und Verbindungen aber entweder gar nicht nachsteht oder dieselbe noch übertrifft. Damit ist dann freilich wieder der Missstand verbunden, dass ein solcher Weingeist zuweilen mehr aufnimmt als Einem lieb, d. h. Substanzen mitführt, deren Gegenwart der Reindarstellung anderer hinderlich ist, und zu denen auch das Gummi gehört.

Schwächeren wasserhaltigen Weingeist zum Ausziehen anzuwenden, ist nicht rathsam, weil die Einwirkung eines solchen sich immer mehr derjenigen des Wassers nähert, und die Scheidung der Bestandtheile noch mehr erschwert.

Dagegen macht man in einigen Fällen, z. B. wenn man Fetten Harze entziehen, wenn man mehrere Harze von einander trennen will, auch von schwächerem Weingeist Gebrauch.

Das zu Extraktionen anzuwendende Wasser darf niemals Quell- oder sonstiges terrestrisches Wasser, sondern muss destillirtes sein; höchstens wäre es erlaubt, statt dessen frisches Regenwasser zu nehmen, aber nur solches, welches frei (nicht durch Vermittlung von Rinnen) aus der Luft in das Auffanggefäß gelangt ist.

Das Wasser hat nicht nur den Zweck, den Pflanzen und Pflanzentheilen direkt Stoffe zu entziehen, sondern auch, solche Stoffe, welche durch Einwirkung anderer Flüssigkeiten (Aether. Weingeist etc.) in diese übergegangen und in Wasser löslich sind, von den darin unlöslichen zu trennen; denn es löst leicht das

Gummi, die lösliche Form der Proteinstoffe, die Säuren, die Alkali- und Erdalkali-Salze der meisten hier in Betracht kommenden Säuren, die meisten Salze der Alkaloide, einige Alkaloide selbst, viele Bitterstoffe, sonstige indifferente Materien, Farbstoffe; während Blattgrün, Wachs, Fette, Harze, gewisse Farbstoffe gar nicht, ätherische Oele, gewisse Alkaloide, Bitterstoffe, sonstige indifferente Stoffe (z. B. Pektin), Farbstoffe nur wenig davon aufgenommen werden.

Säuren werden im concentrirten Zustande nicht zu Extraktionen benutzt, wohl aber als Zusatz zum Wasser, um die lösende Kraft des letztern zu erhöhen. Man lässt die verdünnten Säuren (Salzsäure oder Schwefelsäure) in der Regel erst auf das Vegetabil einwirken, wenn dieses durch Aether, Weingeist und reines Wasser erschöpft ist, und hat dann dabei vorzüglich die Ermittlung der pektinartigen Materien und der an Kalk gebundenen Oxalsäure im Auge.

Wo es sich um die Prüfung auf Alkaloide und um deren verlustlose Gewinnung handelt, bedient man sich eines mit nur wenig ($\frac{1}{30}$ bis $\frac{1}{50}$) der concentrirten Säure versetzten Wassers, darf aber dabei nicht übersehen, dass die Säure nicht bloss als Extraktionsmittel dient, sondern, selbst in diesem sehr verdünnten Zustande, auch zersetzend und verändernd wirken kann, z. B. auf gepaarte Zuckerverbindungen (Glycoside) und selbst auf manche Alkaloide.

Die Essigsäure von etwa 20% wasserfreier Säure, wird bei Bleiniederschlägen benutzt, um die Verbindungen des Bleioxyds mit den meisten organischen Säuren von denen mit der Oxalsäure, Phosphorsäure und Schwefelsäure, welche letztere drei darin unlöslich sind, zu trennen; aus der sauren Flüssigkeit fallen dann jene Verbindungen beim Sättigen mit einer Base wieder nieder.

Die fixen ätzenden Alkalien werden ebenfalls nur in stark verdünntem Zustande gebraucht, und immer erst nach der Einwirkung von Aether, Weingeist, Wasser und Säuren. Ihr Nutzen ist indessen ein sehr beschränkter, weil ihre Anwendung meist kein ergiebiges Resultat liefert, ausser dass dadurch die in Wasser unlöslichen Formen der Proteinstoffe gelöst werden, deren partielle Zersetzung sich dabei aber kaum vermeiden lässt.

Dazu gesellt sich auch der Uebelstand, dass etwa noch vorhandene sog. extraktive Materien, welche den früheren Menstruis entgangen sind, z. Th. in humusartige dunkelgefärbte Produkte übergeführt werden, mit denen sich nichts Rechtes anfangen lässt. Höchstens — und das ist meistens der wesentlichste Nutzen der Behandlung mit verdünnten Alkalien — hat man dadurch die

Pflanzenfaser so aufgelockert, dass nachher ihre vollständige Reindarstellung sehr erleichtert wird.

Das flüchtige ätzende Alkali, das Ammoniak, kommt als Extraktionsmittel nur in so fern in Anwendung, als den Pflanzen bereits entzogene gemengte (complexe) Materien damit behandelt werden, um ihnen den einen oder andern Bestandtheil zu entziehen, namentlich solche harziger Natur, von denen sich einige darin lösen, andere nicht.

Die übrigen genannten Reagentien — Benzol, Chloroform, Holzgeist, Schwefelkohlenstoff, Steinöl, Terpenthinöl u. a. — werden ebenso wenig wie das Ammoniak als direktes Extraktionsmittel, sondern, gleich diesem, nur zur Trennung gemengter Materien benutzt. Das eine oder andere von ihnen hat sich mitunter schon recht nützlich erwiesen, um eine Substanz von hartnäckig anhängenden farbigen Theilen zu befreien, indem die letzteren als extraktiver Natur meist gar nicht oder doch nur spurweise von ihnen aufgenommen werden, während sie für viele Alkaloide, Harze etc. ganz vorzügliche Lösungsmittel sind. Befindet sich der betreffende Stoff schliesslich rein in ihnen gelöst, so kann man Chloroform und Schwefelkohlenstoff leicht durch Verdunsten wieder entfernen, weil diese beiden Flüssigkeiten verhältnissmässig niedrige Siedepunkte haben; beim Benzol dagegen liegt der Siedepunkt schon über dem des Weingeist, beim Holzgeist, Steinöl und Terpenthinöl sogar weit über dem des Wasser. Man thut daher besser, die in die letzteren vier Flüssigkeiten übergegangenen Alkaloide ihnen durch Schütteln mit salzsaurem Wasser wieder zu entziehen.

C. Reagentien zum Prüfen des Verhaltens auf trockenem und nassem Wege.

a. Prüfung auf trockenem Wege (d. h. der trocknen Substanz).

Der erste Versuch besteht darin, dass man die Wärme allein einwirken lässt und dabei beobachtet, ob eine Schmelzung, totale oder theilweise Verflüchtigung, Verkohlung stattfindet.

Im ersten Falle, d. h. wenn die Materie schmelzbar ist, bestimmt man den Schmelzpunkt, indem man kleine, etwa hirsekorn-grosse Theilchen in ein sog. Haarröhrchen schiebt, oder bei Fetten, Wachsarten, diese im geschmolzenen Zustande in ein solches Röhrchen zieht und darin erstarren lässt; dann das so vorgerichtete Haarröhrchen neben einen wenigstens bis zu 300° reichenden Celsius'schen Thermometer in einen Reagircylinder, diesen in einen Setzkolben, letztern auf ein Eisenblech stellt und unter dieses eine brennende Weingeistlampe stellt. Die Erwärmung darf nur sehr

langsam fortschreiten, damit man das Steigen des Quecksilbers von Grad zu Grad deutlich verfolgen kann. Die Beobachtung des Quecksilberstandes wird notirt, sobald die Materie zu schmelzen anfängt, ohne gänzlich im Flusse zu sein. Letztere Vorsicht ist desshalb nöthig, weil beim Uebergange aus dem festen in den flüssigen Zustand Wärme gebunden und dadurch im Steigen der Metallsäule ein Stillstand oder vielmehr Rückschritt erfolgt. — Jede Schmelzpunktbestimmung muss wenigstens einmal, und wenn die beiden Versuche nicht nahezu harmoniren, mehrmal wiederholt werden.

Nach der Schmelzung erfolgt bei weiterem Erhitzen, wenn der Körper flüchtig ist, Sublimation, im entgegengesetzten Falle Zersetzung (unter Schwärzung und Entbindung brenzlicher Dämpfe). Eine Substanz kann aber in höherer Temperatur, auch ohne schmelzbar zu sein, sublimiren oder sich zersetzen. Im Harröhrchen lässt sich indessen weder die eine noch die andere dieser eben genannten Erscheinungen deutlich beobachten, weil das flüssige Pröbchen sich mechanisch darin emporschiebt und dann leicht ohne Weiteres für sublimirbar gehalten werden könnte, und weil das Röhrchen zur Einschiebung von Papierstreifen zu eng ist. — Man stellt daher den Versuch auf Flüchtigkeit oder Nichtflüchtigkeit in einer mindestens $\frac{1}{2}$ Linie weiten, unten geschlossenen Glasröhre mit einer neuen Probe an. Die Nichtflüchtigkeit charakterisirt sich dabei durch dunklere Färbung (Schwärzung) und Entbindung brenzlicher Dämpfe, welche durch in den obern Theil der Röhre gesteckte Streifen Lackmus- und Curcuma-Papier auf ihre saure oder alkalische Reaktion geprüft werden. Eine Bräunung des Curcuma-Papiers deutet mit Bestimmtheit auf eine stickstoffhaltige Substanz (Proteinoid) hin und damit ist dann auch immer ein widriger Geruch wie nach verkohlendem Horn oder Federn (sog. Horngeruch) verbunden. Bleibt das Curcuma-Papier unverändert, so enthält die Substanz entweder keinen oder nur wenig Stickstoff, und in diesem Falle nimmt das Lackmus-Papier eine rothe Farbe an.

Der Prüfung des Verhaltens der Substanz für sich in der Hitze lässt man nächstdem die Einwirkung der Mineralsäuren folgen, zuerst der concentrirten Schwefelsäure, welche Farbenveränderungen, Lösungen, Gerüche hervorbringen kann. Erwärmen damit wäre nur dann anzurathen, wenn in der Kälte keine wahrnehmbare Erscheinung eingetreten ist, weil es häufig eine Verkohlung nach sich zieht. Die erfolgte Lösung wird durch Zusatz von Wasser mitunter getrübt, indem die Substanz unverändert oder verändert wieder herausfällt. — Mit der 5 bis 10 fachen Menge Wasser verdünnt, dient die Schwefelsäure zur Ermittlung der glykosidischen Natur einer

Verbindung, indem sie die Eigenschaft besitzt, die Glykoside bei warmer Digestion zu spalten und deren Paarling von Kohlehydrat in Zucker zu verwandeln, welcher nach Uebersättigung der Säure mit Natron und Zusatz von alkalischer weinsteinsaurer Kupfervitriollösung sich beim Erhitzen durch Ausscheidung von rothem Kupferoxydul kundgibt. — In noch verdünntem Zustande (zu $\frac{1}{50}$ bis $\frac{1}{100}$) kann die Schwefelsäure durch ihre Fähigkeit, leicht lösend zu wirken, die alkaloidische Natur einer Substanz andeuten.

Auf trockne Substanzen wirkt die Salpetersäure in einigermaßen concentrirtem Zustande (von 1,3 spec. Gew. an aufwärts) fast immer zersetzend (oxydirend) und daher unter gleichzeitigem Auftreten gelbbrauner Dämpfe, wovon dann auch meistens Färbung der Säure selbst, Farbenveränderung der Substanz oder Lösung derselben begleitet ist. In der Wärme äussert aber auch schon eine verdünntere Säure oxydirende Wirkung und entbindet braungelbe Dämpfe. Sehr verdünnt kann sie zu demselben Zwecke dienen wie die sehr verdünnte Schwefelsäure, nämlich auf die alkaloidische Natur einer Substanz aufmerksam zu machen.

Die concentrirte Salzsäure (von 1,16 bis 1,20 spec. Gew.) wirkt von diesen drei Mineralsäuren am schwächsten, ruft aber doch mitunter charakteristische Färbungen der Substanz oder, wenn Lösung erfolgt, der Lösung, auch wohl specifische Gerüche hervor, wesshalb ihre Anwendung nie unterlassen werden darf. — Mit ihrem 5 bis 6fachen Wasser verdünnt, kann sie, wie die verdünnte Schwefelsäure, zur Entdeckung eines Glykosids, und noch mehr verdünnt zur Andeutung der alkaloidischen Natur einer Substanz dienen, hat aber in beiden Fällen keine Vorzüge vor der Schwefelsäure, wird auch seltener dazu benutzt.

Nach den Säuren kommen die ätzenden Alkalien an die Reihe, und zwar das Ammonick als Liquor von 0,960, die Kalilauge oder Natronlauge von 1,15 spec. Gewicht. Ihre Aufgabe beschränkt sich hier auf die Rolle des Solvens, zu deren Unterstützung zuweilen mässige Wärme angewendet werden muss. Ist die Lösung einer Substanz in dem einen oder andern Alkali erfolgt, und sind verdünnte Säuren für sich nicht im Stande, dieselbe Substanz zu lösen, so bleibt noch zu ermitteln übrig, ob die alkalische Lösung beim Uebersättigen mit einer Säure die Substanz wieder fallen lässt oder nicht. Scheidet sie sich wieder aus, so hat sie beim Lösen in dem Alkali keine Veränderung erlitten; scheidet sie sich aber nicht wieder aus, so ist sie dabei verändert worden. — Es kann sich auch ereignen, dass die Lösung in dem Alkali schon durch Verdünnen mit Wasser, ja durch einen vermehrten Zusatz des Alkalis selbst getrübt wird. In letztem Falle

ist die Ausscheidung nicht der ursprüngliche Körper, sondern eine Verbindung desselben mit dem Alkali, welche sich in alkalischer Flüssigkeit nicht löst. — Bei der Auflösung stickstoffhaltiger, besonders proteinischer Körper in fixen Alkalien muss Erwärmung ganz oder doch möglichst vermieden werden, weil sonst leicht Zersetzung eintritt, die meist mit einem Auftreten von Ammoniak verbunden ist.

Die nun noch anzuführenden Flüssigkeiten, welche man auf trockne Materien einwirken lässt, spielen lediglich die Rolle der einfachen Solventia; es sind: Aether, Weingeist, Wasser, Benzol, Chloroform, Holzgeist, Schwefelkohlenstoff, Steinöl, Terpenthinöl. Von den dadurch erhaltenen Lösungen wird aber nur dann, zum Behuf weiterer Prüfung mit Reagentien, Gebrauch gemacht, wenn Aether, Weingeist, Benzol u. s. w. daraus wieder entfernt und durch Wasser ersetzt worden sind. Ihre weitere Behandlung verfällt dann der folgenden Unterabtheilung.

b. Prüfung auf nassem Wege (d. i. der aufgelösten Substanz).

Hierher gehören nicht nur die im Verlaufe der Analyse abgeschiedenen flüssigen Einzelkörper sowie die Auflösungen der auf demselben Wege abgeschiedenen festen Einzelkörper in Wasser, wässerigen Säuren und Alkalien, sondern auch die durch Behandeln der Pflanzentheile mit Aether, Weingeist, Wasser, wässerigen Säuren und Alkalien erhaltenen Auszüge. Von diesen Auszügen werden die drei letzteren unmittelbar der Einwirkung der Reagentien unterworfen, der ätherische und weingeistige aber erst in den dazu geeigneten Zustand gebracht und zwar auf die Weise, dass man sie durch Verdunsten (Abdestilliren) des Aethers und Weingeists und Zusatz von Wasser in wässrige umwandelt. Bei diesem Austausch des Aethers und Weingeists durch Wasser erfolgen fast immer Trübungen resp. Abscheidungen von Materien, welche das Wasser nicht gelöst zu halten vermag; sie werden durch Filtration getrennt und einer besondern Behandlung unterworfen (s. den systematischen Gang der Analyse weiter unten im dritten Abschnitte). In solchen durch Behandlung ätherischer und weingeistiger Extrakte mit Wasser erhaltenen Lösungen bleiben aber, durch den Einfluss anderer Bestandtheile, meist kleine Mengen von Materien, welche an und für sich in reinem Wasser unlöslich sind, z. B. von Harzen, gelöst.

Die Reagentien, mit welchen irgend eine auf vegetabilische Materien zu prüfende wässrige Flüssigkeit behandelt werden muss, sind folgende (die nachstehend beobachtete Reihenfolge ist ohngefähr dieselbe, wie sie auch bei der Prüfung selbst am zweckmässigsten eingehalten wird).

Blaues Lackmuspapier. Eine Röthung desselben deutet auf freie Säuren oder saure Salze. Auszüge von Pflanzentheilen werden diese Erscheinung immer zeigen.

Gelbes Curcumapapier. Bräunung desselben würde auf basische Salze schliessen lassen; eine solche Erscheinung ist aber bei Pflanzenausügen bis jetzt kaum jemals beobachtet worden.

Geröthetes Lackmuspapier ist zwar in den meisten Fällen entbehrlich, aber hie und da kommt es doch vor, dass eine alkalische Reaktion durch dieses Papier besser erkannt werden kann als durch das Curcumapapier.

Alle übrigen gefärbten Papiere, wie Georginenpapier, Veilchenpapier, stehen jenen dreien nach.

Aether (von 0,720) verursacht häufig schon in kleiner Quantität Trübung, doch setzt man ihn am besten in solcher Menge zu, als die wässerige Flüssigkeit davon aufzunehmen vermag (was man daran erkennt, dass nach heftigem Schütteln der Mischung sich eine kleine Schicht Aether oben absondert). Die Trübung kann herrühren von Gummi, Salzen der unorganischen Basen mit unorganischen oder organischen Säuren, Proteinstoffen, humösen Materien etc.

Weingeist (von 0,815) bewirkt in kleiner Menge gewöhnlich keine Veränderung, daher hier noch mehr als beim Aether ein grösserer Zusatz erforderlich ist, durchschnittlich ein der Probe gleiches Volum. Eine dadurch hervorgebrachte Trübung rührt fast nur von Gummi her.

Ammoniakliquor (von 0,960) macht Flüssigkeiten, welche durch Spuren von Harz ein opalisirendes Ansehn besitzen (s. oben), meist ganz klar. Farbige Flüssigkeiten werden dadurch dunkler.

Es können aber durch Ammoniak auch Niederschläge entstehen; verschwindet ein solcher auf Zusatz von Weingeist wieder, so ist mit ziemlicher Gewissheit auf die Gegenwart eines Alkaloids zu schliessen. Derselbe Schluss ist gerechtfertigt, wenn ein grösserer Zusatz von Ammoniak den Niederschlag wieder zum Verschwinden bringt, und deshalb die Vorsicht zu gebrauchen, das Reagens von Anfang an nur tropfenweise anzuwenden, weil bei plötzlichem starkem Zusatze der anfänglich entstehen sollende Niederschlag meist gar nicht zur Beobachtung gelangen würde.

Verschwindet der durch Ammoniak entstandene Niederschlag weder durch Weingeist noch durch ein Uebermaass des Reagens wieder, so kann er Thonerde, phosphorsaurer Kalk, phosphorsaure Ammoniak-Magnesia oder oxalsaurer Kalk sein. Der erste dieser Niederschläge ist flockig, in Kalilauge, frisch auch in Essigsäure löslich; der zweite ist ebenfalls flockig, frisch in Essigsäure, aber

nicht in Kalilauge löslich; der dritte verhält sich gegen Essigsäure und Kalilauge wie der zweite, ist aber krystallinisch; der vierte endlich ist feinpulverig, und weder in Essigsäure, noch in Kalilauge löslich.

Ausserdem dient das Ammoniak zur Sättigung namentlich um Flüssigkeiten, die durch Bleizucker bereits gefällt sind und noch von letzterm enthalten, abzustumpfen, damit dieses basisch werde und eine neue Fällung erfolge.

Kohlensaures Ammoniak (1 Th. in 9 Th. Wasser) wirkt ähnlich dem reinen Ammoniak, nur schwächer. Hauptsächlich aber dient es in der Pflanzenanalyse zur vollständigen Beseitigung des bei Fällung mit Bleiacetat überschüssig zugesetzten Bleioxyds, und hat diese Anwendung vor der des dazu gewöhnlich vorgeschriebenen Schwefelwasserstoffs die Vorzüge der grösseren Einfachheit und Bequemlichkeit.

Kalilauge oder Natronlauge (von 1,330) ruft im Allgemeinen dieselben Erscheinungen hervor wie das Ammoniak, nur häufig stärker. So ertheilt sie gefärbten Flüssigkeiten eine noch dunklere Farbe.

Ein durch Kali oder Natron erzeugter Niederschlag, der sich im Uebermaass des Reagens wieder löst, kann auch Thonerde sein oder enthalten.

Ferner ist zu beachten, dass bei Gegenwart von Ammoniaksalzen Kali oder Natron aus demselben Ammoniak treibt, welches dann entweder durch den Geruch oder durch einen nahe darüber gehaltenen, mit Essigsäure befeuchteten Glasstab sich zu erkennen giebt.

Kohlensaures Kali oder Kohlensaures Natron (1 Th. in 9 Th. Wasser) besitzt im Allgemeinen die Wirkungen der Kali- oder Natronlauge, aber in geringerem Grade, löst namentlich die Thonerde nicht auf. Kann auch zur Beseitigung des überschüssigen Bleioxyds benutzt werden, wenn man Ursache hat, das kohlensaure Ammoniak zu vermeiden.

Barytwasser (1 Th. $\text{BaO} + 9\text{HO}$ in 19 Th. Wasser) verhält sich gegen farbige Flüssigkeiten ähnlich den Alkalien; giebt auch Fällungen, aber diese können dann nicht bloss Alkaloide, denen die Säure entzogen ist, sondern auch Verbindungen des Reagens mit Schwefelsäure, Phosphorsäure, organischen Säuren und säureähnlichen Körpern wie Farbstoffen, Harzen sein.

Kalkwasser (1 Th. CaO in 700 Th. Wasser) wirkt wie das Barytwasser, nur schwächer, fällt namentlich nicht die Schwefelsäure, dagegen die (durch verdünntes Barytwasser nicht fällbare) Oxalsäure, deren Kalksalz nur in Mineralsäuren löslich ist. — Von den 4 organischen Säuren Aepfelsäure, Citronensäure, Weinstein-

säure und Traubensäure wird durch Kalkwasser die erste weder in der Kälte noch in der Wärme gefällt; die zweite nicht in der Kälte, wohl aber in der Wärme und in der Kälte wieder verschwindend; die dritte schon in der Kälte und der Niederschlag löst sich in Salmiak wieder auf; die vierte ebenfalls schon in der Kälte und der Niederschlag verschwindet durch Salmiak nicht wieder.

Ammoniumchlorid, Salmiak (1 Th. in 9 Th. Wasser) dient zur Unterscheidung der Weinsteinsäure von der Traubensäure (s. Kalkwasser).

Baryumchlorid (1 Th. in 9 Th. Wasser). Ein dadurch erzeugter Niederschlag rührt von gewissen unorganischen Säuren her; löst er sich nicht in Salzsäure, so enthält er Schwefelsäure; löst er sich ganz oder theilweise, so enthält der lösliche Theil Phosphorsäure.

Calciumchlorid (1 Th. in 9 Th. Wasser) dient zur Erkennung einiger Säuren durch Bildung von Niederschlägen; ist nämlich der (frisch gefällte) Niederschlag in Essigsäure löslich, so kann er Phosphorsäure enthalten; ist er darin nicht löslich, so enthält er Oxalsäure.

Essigsaurer Kalk (1 Th. in 9 Th. Wasser) wird statt Calciumchlorid als Reagens auf Oxalsäure genommen, wenn man in die Flüssigkeit kein Chlor bringen will. Aus essigsauren Flüssigkeiten lässt sich die Oxalsäure mit essigsaurem Kalk vollständig ausfällen.

Eisenchlorid (1 Th. in 9 Th. Wasser) zeigt durch Färbungen und Niederschläge, welche grün oder blau in mannichfachen Nüancen erscheinen, die verschiedenen Arten des Gerbstoffs an; doch darf dabei nicht übersehen werden, dass keineswegs alles, was durch Eisenchlorid eine grüne Farbe annimmt, in die Gruppe der Gerbstoffe gehört. Auch das arabische Gummi wird vom Eisenchloride niedergeschlagen.

Schwefelsaures Eisenoxydul, Eisenvitriol (1 Th. in 9 Th. Wasser) wird mitunter, statt des Eisenchlorids, zur Prüfung auf Gerbstoff benutzt, da die Farben der Niederschläge mit beiden Reagentien nicht immer gleich, und selbst sehr verschieden sind.

Leim (1 Th. Hausenblase in 100 Th. Weingeist von 40%) ist ein Erkennungsmittel der echten Gerbsäuren, mit denen er unlösliche oder schwerlösliche meist graue flockige Niederschläge giebt. Eine etwa zu dickflüssige Konsistenz der Leimlösung beseitigt man jedesmal kurz vor dem Gebrauche durch gelindes Erwärmen (nicht durch Verdünnen mit Wasser oder Weingeist).

Zur Entfernung von Gerbsäure aus Flüssigkeiten, welche noch andere Säuren enthalten und auf diese untersucht werden sollen, wird Hausenblase in Form von in kaltem Wasser aufgequollenen Blatterschnitteln angewendet.

Weinsteinsaures Antimonoxyd-Kali, Brechweinstein (1 Th. in 19 Th. Wasser) fällt die meisten Gerbsäuren, kann daher als accessorisches Reagens auf dieselben benutzt werden.

Neutrales essigsaures Bleioxyd, Bleizucker (1 Th. in 9 Th. Wasser), das wichtigste Fällungs- und Trennungsmittel bei Pflanzenanalysen, schlägt von den unorganischen Säuren die Schwefelsäure und Phosphorsäure vollständig, und die meisten unorganischen Säuren, die Farbstoffe, Proteinstoffe, Harze mehr oder weniger vollständig nieder. Jene unorganischen Bleiniederschläge sind in Essigsäure unlöslich, die meisten übrigen darin löslich.

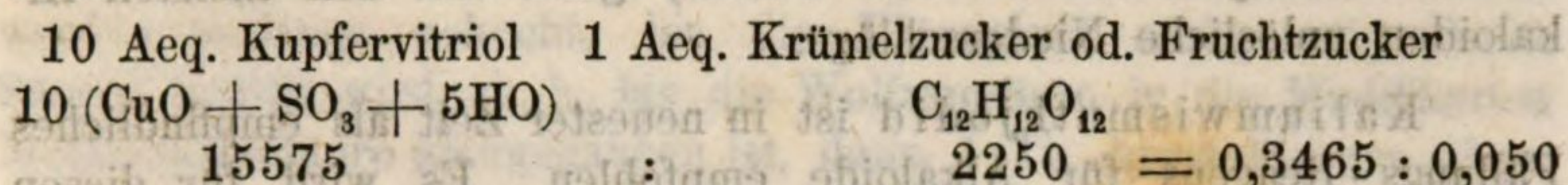
Dreibasisches essigsaures Bleioxyd, Bleiessig (von 1,200). Wenn in einem Pflanzenauszuge Bleizucker keinen Niederschlag mehr hervorbringt, so erfolgt meist neuerdings ein solcher auf Zusatz von Bleiessig; doch ist es, statt letztern sofort anzuwenden, zweckmässiger und bequemer, die saure, noch Bleizucker enthaltende Flüssigkeit erst mit Ammoniak zu sättigen und dann (nachdem eine bei der Sättigung entstandene Trübung abfiltrirt ist) erst den Bleiessig einwirken zu lassen.

Zinnchlorür wirkt als Fällungsmittel ähnlich dem Bleizucker, hat aber den grossen Nachtheil, dass es nur in sehr saurer Solution angewendet werden kann, und selbst in diesem Zustande bald verdirbt. Aus diesen Gründen verdient es keine Empfehlung.

Schwefelsaures Kupferoxyd, Kupfervitriol (1 Th. in 9 Th. Wasser) giebt mit einigen organischen Säuren charakteristisch gefärbte Niederschläge, z. B. mit der salicyligen Säure einen grünen; ist jedoch ziemlich entbehrlich.

Alkalische weinsteinsaure Kupfervitriollösung. Sie dient zur direkten qualitativen Prüfung auf Krümelzucker (Traubenzucker) oder Fruchtzucker, dann zur direkten quantitativen Bestimmung des Krümelzuckers und Fruchtzuckers, und zur indirekten des Rohrzuckers und Stärkmehls. Zu ihrer Anfertigung löst man 3,465 Grm. reinen nicht verwitterten Kupfervitriol in etwa 40 Gr. Wasser, fügt 9 Gr. reine Weinsteinsäure, und wenn diese gelöst, 18 Gr. Natronhydrat hinzu, und verdünnt, nachdem auch dieses gelöst ist, mit so viel Wasser, dass das Ganze 100 CC. beträgt. 10 CC. dieser tiefblauen Flüssigkeit, worin also 0,3465 Gr. Kupfervitriol, bedürfen zur Reduktion des darin befindlichen Kupferoxyds zu Oxydul 0,05 Gr. Krümelzucker oder Fruchtzucker, zeigen mit-

hin diese Quantität Zucker an, denn die Reaktion erfolgt in dem stöchiometrischen Verhältniss von



Rohrzucker und Stärkmehl müssen erst durch Digestion mit verdünnter Schwefelsäure in Krümelzucker übergeführt werden. Es entsprechen dann 0,0500 gefundenen Krümelzuckers 0,0475 Rohrzucker oder 0,0450 Stärkmehl, denn

$$\begin{array}{ccc} \text{Krümelzucker} & \text{Rohrzucker} & \\ 2250 & 2137,5 & = 0,0500 : 0,0475 \end{array}$$

$$\begin{array}{ccc} \text{Krümelzucker} & \text{Stärkmehl} & \\ 2250 & 2025 & = 0,0500 : 0,0450. \end{array}$$

Flüssigkeiten, welche mit diesem Reagens geprüft werden sollen, müssen alkalisch oder wenigstens neutral sein, saure daher zuvor mit Natron- oder Kalilauge abgestumpft werden.

Ist das Reagens nicht frisch bereitet, so muss man sich vor dessen Benutzung immer erst überzeugen, ob es auch noch seine Dienste leistet; es darf nämlich beim Erhitzen zum Kochen weder missfarbig noch trübe werden.

Gerbsäure, Galläpfelgerbsäure (1 Th. in 9 Th. Weingeist von 50%; zu Präcipitationen 1 Th. in 9 Th. Wasser extempore gelöst). Ein wichtiges Erkennungs- und Fällungsmittel der Alkaloide und vieler indifferenten Bitterstoffe. Diese Niederschläge vertragen in der Regel das Auswaschen nicht, sondern zersetzen sich, so wie reines Wasser hinzukommt. Um den mit der Gerbsäure verbundenen Stoff zu isoliren, breitet man den Niederschlag auf eine mehrfache Schicht Druckpapier aus, dieses auf einen Ziegelstein, reibt ihn dann mit Bleioxyd oder Bleiweiss und nöthigenfalls etwas Wasser zusammen, trocknet in gelinder Wärme aus und extrahirt mit Weingeist, wo die Gerbsäure als Bleisalz ungelöst zurückbleibt.

Kaliumbijdodid (4 Th. Jodkalium und 3 Th. Jod in 93 Th. Wasser). Dient hauptsächlich zur Erkennung des Stärkmehls, dem es eine violette bis tiefblaue Farbe ertheilt. Es ist aber auch ein gutes Fällungsmittel der Alkaloide; diese Niederschläge besitzen durchgängig eine mehr oder weniger kermesbraune Farbe.

Kaliumplatincyannür (1 Th. in 19 Th. Wasser) hat sich als charakteristisches Fällungs-Reagens für einige Alkaloide erwiesen. Man erhält es, indem man das graugrüne, durch Erhitzen des Chlorides zurückgebliebene Platinchlorür in wässriger Lösung von Cyankalium aufnimmt und die Solution krystallisiren lässt.

Kaliumquecksilberjodid (2 Th. Quecksilberchlorid und 5 Th. Kaliumjodid in 43 Th. Wasser) giebt mit den meisten Alkaloiden unlösliche Niederschläge.

Kaliumwismuthjodid ist in neuester Zeit als empfindliches Fällungs-Reagens für Alkaloide empfohlen. Es wird für diesen Zweck durch Erhitzen eines Gemenges von 32 Th. Schwefelwismuth und $47\frac{1}{2}$ Th. Jod, wobei erst Schwefel entweicht und dann Jodwismuth sublimirt, Behandeln des gebildeten Jodwismuths mit einer concentrirten Lösung von Jodkalium in der Wärme, so lange noch etwas aufgenommen wird, Abgiessen der Lösung von dem ungelösten Reste und Zumischen eines gleichen Volums einer concentrirten Jodkaliumlösung bereitet.

Phosphorsaures Natron, das gewöhnliche krystallisirte Salz (1 Th. in 14 Th. Wasser), fällt einige Alkaloide; kann auch, statt des schwefelsauren Natrons, zur Entfernung des Bleies aus Flüssigkeiten angewandt werden, wenn man Ursache hat, das Einführen von Schwefelsäure zu vermeiden.

Phosphormolybdänsaures Natron (6 Th. Molybdänsäure, 12 Th. krystallisirtes kohlensaures Natron und 1 Th. krystallisirtes phosphorsaures Natron in 31 Th. Wasser). Mit so viel reiner Salpetersäure versetzt, dass die Flüssigkeit citronengelb erscheint; ein neues Fällungs-Reagens auf Alkaloide, und besonders deshalb sehr wichtig, weil viele Alkaloide, die sonst durch kein Reagens niedergeschlagen werden, damit (nämlich mit der Phosphormolybdänsäure) eine unlösliche Verbindung bilden. Doch ist dabei nicht zu übersehen, dass ein durch das Reagens erfolgter Niederschlag nicht allemal ein Alkaloid enthalten, daher immer erst noch einer nähern Prüfung unterworfen werden muss, indem man ihn zunächst auswäscht. Dieses Waschen lässt sich jedoch häufig gar nicht ausführen, weil der Niederschlag sich dabei zersetzt, in welchem Falle man zur Beseitigung der meisten anhängenden Flüssigkeit das Filter erst auf einer mehrfachen Lage von Druckpapier ausbreitet, die dann auf einen Ziegelstein gelegt wird. Wenn der Niederschlag ziemlich steif geworden ist, bringt man ihn in eine Porzellanschale, setzt so viel Wasser hinzu, dass ein dünner Brei entsteht, hierauf unter Umrühren so lange gebrannte Magnesia, bis jede Spur saurer Reaktion verschwunden und eine schwach alkalische eingetreten ist, trocknet in gelinder Wärme ein, reibt den Rückstand fein und schüttelt ihn mit absolutem Weingeist. Das etwaige Alkaloid, welches durch die Magnesia in Freiheit gesetzt ist, geht nun in den Weingeist über, bleibt beim Abdampfen desselben zurück und erheischt nun noch eine weitere Prüfung seiner Natur.

Phosphorwolframsaures Natron (10 Th. Wolframsäure, 12 Th. krystallisirtes kohlensaures Natron und 27 Th. Wasser werden so lange gekocht, bis die Flüssigkeit nicht mehr durch Säuren gefällt wird, d. h. bis die Wolframsäure in die Modifikation Metawolframsäure übergegangen ist, dann 1 Th. krystallisirtes phosphorsaures Natron hinzugefügt, das verdampfte Wasser ersetzt und nöthigenfalls filtrirt). Hat, mit Salpetersäure stark angesäuert, einen ähnlichen Wirkungswerth wie das phosphormolybdänsaure Natron, und ist für manche Alkaloide noch empfindlicher als dieses. Uebrigens gilt hier alles, was bei letzterm Reagens noch gesagt ist.

Pikrinsäure giebt mit vielen Alkaloiden Niederschläge, welche gelb und meistens krystallinisch sind.

Platinchlorid (1 Th. in 19 Th. Wasser) ist eines der gebräuchlichsten Fällungs-Reagentien für Alkaloide. Die dadurch hervorgebrachten Niederschläge sind gelb in verschiedenen Nüancen, flockig, und unterscheiden sich durch letztere Beschaffenheit von den sonst ähnlichen Niederschlägen in Ammoniak- und Kalisalz-lösungen, die pulverig oder deutlich krystallinisch sind.

Quecksilberchlorid (1 Th. in 19 Th. Wasser). Fällungsreagens für Alkaloide, welche es als weisse Doppelverbindung niederschlägt; mehrere dieser Verbindungen sind jedoch ziemlich löslich in Wasser, werden daher in verdünnten Lösungen nicht sichtbar.

Das Quecksilberchlorid bildet aber auch mit den Proteinstoffen in Wasser unlösliche Verbindungen.

Salpetersaures Palladiumoxydul (1 Th. in 19 Th. Wasser). Fällungsreagens für Alkaloide. Die entstehenden Verbindungen sind gelb bis bräunlich.

Salpetersaures Quecksilberoxydul (1 Th. in 19 Th. Wasser, unter Zusatz einiger Tropfen Salpetersäure). Da die meisten Pflanzenauszüge Chlorverbindungen enthalten, so entsteht durch dieses Reagens in ihnen fast immer eine Trübung, welche durch Salpetersäure nicht wieder verschwindet. Aber dasselbe fällt auch die meisten organischen Säuren; der Niederschlag erleidet meist schon beim Stehen eine partielle Zersetzung, welche sich durch den Uebergang seiner in der Regel weissen Farbe in eine graue kundgiebt. Auch wenn kein Niederschlag erfolgt, nimmt eine, organische Materien enthaltende Flüssigkeit nach dem Zusatze des Reagens häufig eine graue oder überhaupt dunkle Farbe, ein Zeichen beginnender Reduktion des Quecksilberoxyduls, an und deutet dann zuweilen auf Gallussäure, da diese Säure besonders kräftig reducirend wirkt.

Salpetersaures Silberoxyd (1 Th. in 19 Th. Wasser) giebt mit manchen Alkaloiden schwer- oder unlösliche Doppelverbindungen, welche sich als weisse flockige Niederschläge abscheiden.

Im Uebrigen gilt für dieses Reagens dasselbe, was beim salpetersauren Queksilberoxydul gesagt worden ist. — In Bezug auf seine Anwendung zur quantitativen Bestimmung der Ameisensäure und der Blausäure sehe man diese beiden Artikel im ersten Abschnitte der ersten Abtheilung.

Es folgen nun noch einige Substanzen, welche nicht zum Reagiren, sondern nur zum Trennen oder Reinigen Anwendung finden.

Bleioxyd, als feinstes Pulver, dient zur Abscheidung der Gerbsäure aus Flüssigkeiten oder aus breiigen Niederschlägen; letztere werden mit dem innig gemengten Oxyde eingetrocknet und dann dem zerriebenen Rückstande der andere Bestandtheil des Niederschlags (gewöhnlich ein indifferenten oder basischer Bitterstoff) mittelst Weingeist entzogen. Auch zur Entfernung farbiger Materien kann es zuweilen benutzt werden, da es dieselben bindet und unlöslich macht. Endlich dient es zur Trennung der flüssigen Fettsäuren von den festen (s. 3. Abschn. II., A. a.).

Bleiweiss hat dieselbe Verwendung wie das Bleioxyd und wirkt in vielen Fällen noch kräftiger.

Essigsaure Magnesia (1 Th. in 9 Th. Wasser) dient zuweilen zur fraktionirten Fällung von Seifenlösungen gemengter Fettsäuren, um letztere besser von einander trennen zu können.

Chlorkalk wird in klarer wässriger Lösung nur zum Bleichen des Faserstoffs benutzt (s. S. 98).

Kalk, mit Wasser zu feinpulverigem Hydrate gelöscht, dient bloss zur Austreibung flüchtiger Alkaloide (s. 3. Abschn. X).

Phosphorsäure wird zur Auflösung von Proteïnsubstanzen (s. 3. Abschn. IV), ferner zur Austreibung flüchtiger organischer Säuren (ebend. IX) angewendet.

Schwefelsaures Natron, Glaubersalz (1 Th. in 9 Th. Wasser) wird zur Entfernung des Bleies aus Flüssigkeiten angewandt, wenn man kohlensaure Alkalien vermeiden will; da es aber das Blei nicht so vollständig niederschlägt als diese, so ist man nach dem Abfiltriren des schwefelsauren Bleioxyds genöthigt, die letzten Reste Blei mittelst Schwefelwasserstoff wegzunehmen.

Schwefelsaures Silberoxyd (1 Th. in 200 Th. Wasser) wird benutzt, um, vor der Destillation der flüchtigen organischen Säuren, die Salzsäure zu entfernen.

Schwefelwasserstoff dient weniger zur Beseitigung der Base von überschüssig angewandten Bleisalzen (zu welchem Zweck sich die kohlensauren oder schwefelsauren Alkalien in der Regel besser eignen), als vielmehr zur Zersetzung von Bleiniederschlägen im frisch gefällten und gewaschenen Zustande, um die mit dem Blei verbundene Säure in Freiheit zu setzen. Das (aus Schwefeleisen

mittelst verdünnter Schwefelsäure entwickelte) Gas muss aber, bevor es zu dem Bleiniederschlage tritt, durch Wasser streichen, um mit übergerissene Theile hier zurückzulassen.

Thierkohle, als feinkörnige mit Salzsäure gereinigte und geglühete Knochenkohle, ist ein wichtiges Absorptionsmittel für Farbstoffe, dessgleichen für Riechstoffe, Bitterstoffe, und wird selbst zur Reindarstellung der letztern benutzt, indem man die damit beladene Kohle, nach dem Auswaschen mit Wasser, der Digestion mit starkem Weingeist unterwirft, durch welchen der Bitterstoff wieder ausgezogen wird.

Thonerde, im frisch gefällten hydratischen Zustande, kann oft mit Nutzen als Trennungsmittel angewandt werden, indem es namentlich Farbstoffe, aber auch viele andere, wenig gefärbte oder selbst farblose Körper aus ihren Lösungen fällt, und andere nicht.

Dritter Abschnitt.

Allgemeiner systematischer Gang zur Ausführung von Pflanzenanalysen.

Wie schon früher bemerkt, sind Aether, Weingeist und Wasser die wichtigsten Auflösungs-, resp. Ausziehungsmittel, welche bei Pflanzenanalysen angewandt werden, während andere, wie Säuren und Alkalien, eine mindere Bedeutung haben.

Auf den ersten Blick könnte es gleichgiltig scheinen, welche von jenen drei Flüssigkeiten man auf den zu untersuchenden Körper zuerst, zuzweit und zudritt einwirken lässt, da zuletzt doch alles darin Lösliche zur Extraktion gelangen müsse; aber bei näherer Erwägung und Berücksichtigung aller Umstände macht sich denn doch die Einhaltung einer gewissen Reihenfolge geltend. Selbstverständlich sehe ich dabei von denjenigen, weiter unten besonders behandelten Fällen ab, wo es die Ermittlung und Gewinnung zunächst nur Eines Bestandtheils gilt und die Wahl des Fluidums schon durch die Natur jenes Bestandtheils bedingt wird; indem z. B. für ein fettes Oel lediglich der Aether, für das Gummi lediglich das Wasser am Platze ist. Ich behalte vielmehr den allgemeinen Gesichtspunkt, wo es sich um vollständige Erforschung der chemischen Konstitution eines Pflanzentheils handelt, im Auge, und bin durch vieljährige Praxis zu der Ueberzeugung gelangt, dass dieser Zweck am besten erreicht wird, wenn die Behandlung erst mit Aether, dann mit Weingeist und hierauf mit Wasser geschieht, will aber nicht unterlassen, auch die wesentlichsten Gründe dafür auseinanderzusetzen.

1) Von den allgemein vorkommenden Pflanzenbestandtheilen zieht der Aether das Fett und Wachs leicht und vollständig aus; Weingeist nimmt diese Körper zwar ebenfalls auf, aber weit schwieriger

und erst in der Hitze, verliert beim Erkalten wieder einen grossen Theil davon, wird durch diese Ausscheidung im Filtriren gehindert, und fällt daher die Aufnahme des Rests Fett und Wachs immerhin der nachherigen Behandlung mit Aether anheim. Diese beiden Körper gehen also, wenn die Analyse mit Weingeist angefangen wird, in zwei verschiedene Extraktions-Flüssigkeiten über. Die Uebelstände häufen sich, wenn, wie z. B. bei Samen, Fett- und Wachsgehalt sehr vorwiegen, und lassen sich nur dadurch ganz umgehen, dass die Behandlung mit Aether derjenigen mit Weingeist vorausgeht.

2) Gewisse Alkaloide, Bitterstoffe, Harze lösen sich in Weingeist und in Aether, andere nur in Weingeist. Wird nun die Analyse mit Weingeist begonnen, so gelangt Alles in eine Lösung; macht aber der Aether den Anfang, so wird gleich von vorn herein eine Trennung der einen Gruppe von der andern erreicht.

3) Nicht mindere Vorthelle bringt die vorgängige Behandlung mit Aether und dann mit Weingeist für die nachfolgende mit Wasser, während, wenn der Anfang mit Wasser gemacht wird, sich allerlei Uebelstände in den Weg stellen. Zu diesen gehört in erster Linie die Schwierigkeit des Filtrirens, deren Ursache allerdings ein bedeutender Gehalt an Gummi sein kann, aber auch und meistens lediglich fein suspendirte Harz- und Fetttheile sind. Solche trübenden Theile würden sich zwar rasch beseitigen lassen, wenn man ein paar Tropfen Bleizuckerlösung hinzusetzte; aber die Anwendung dieses Mittels an diesem Orte bringt in den Hauptgang der Analyse wiederum Störungen anderer Art, von denen ich nur hier die Einführung der Essigsäure erwähne. — Da man das Wasser nicht nur kalt, sondern auch heiss einwirken lassen muss, so erleiden durch letztere Operation die vorhandenen Fette und Harze leicht Veränderungen, und noch schlimmer gestaltet sich die Sache, wenn ein stärkmehlhaltiges Objekt in Untersuchung kommt, weil dann die unvermeidliche Kleisterbildung selbst das Durchsehen oft unmöglich macht, und ein etwaiger Zusatz von Säure, um durch Zuckerbildung den Kleister zu zerstören, wieder andere Gefahren (Spaltung von Glykosiden, Harzen, Austreibung flüchtiger Säuren etc.) im Gefolge hat.

Bevor die Analyse selbst beginnt, hat man sich zunächst die Frage zu beantworten, wie viel von dem vorhandenen Materiale in Arbeit genommen werden soll. Besteht dasselbe in ganzen Pflanzen oder solchen Theilen derselben wie Wurzel, Rinde, Blätter, Blüthen, Samen, so wendet man auch dann, wenn weit mehr davon zu Gebote steht, nicht mehr als 100 Gramm an. Bei sehr kostspieligen

oder schwierig herbeizuschaffenden Substanzen muss man sich freilich oft mit kleinern Mengen begnügen; und diese können bei harzigen, gummigen Exsudaten und sonstigen Excreten selbst bis auf 20 Gr. herabgehen, weil die Zahl der darin vorhandenen näheren Bestandtheile durchschnittlich nicht gross ist.

Nachdem dann die nach I bis VII vollständig durchgeführte Analyse ein klares Bild von der chemischen Konstitution des Vegetabils verschafft hat, werden diejenigen Bestandtheile, welche man bisher in zu geringer Menge erhielt, um sie einem gründlichen Studium unterwerfen zu können, so namentlich die Alkaloide, Bitterstoffe, flüchtigen Oele, flüchtigen Säuren aus bedeutend grösseren Quantitäten des Rohmaterials nach den in VIII bis X beschriebenen Methoden dargestellt.

3) Nicht mindere Vortheile bringt die vorgängige Behandlung mit Aether und dann mit Weingeist für die nachfolgende mit Wasser, während, wenn der Anfang mit Wasser gemacht wird, sich allerlei Uebelstände in den Weg stellen. Zu diesen gehört in erster Linie die Schwierigkeit des Filtrirens, deren Ursache allerdings ein bedeutender Gehalt an Gummi sein kann, aber auch und meistens lediglich fein suspendirte Harz- und Fetttheile sind. Solche trübenden Theile würden sich zwar rasch besettigen lassen, wenn man ein paar Tropfen Bleizuckerlösung hinzusetzt; aber die Anwendung dieses Mittels an diesem Orte bringt in den Hauptgang der Analyse wiederum Störungen anderer Art, von denen ich nur hier die Fäulniss der Essigsäure erwähne. — Da man das Wasser nicht mit Kalt, sondern auch heiss einwirken lassen muss, so erleiden durch letztere Operation die vorhandenen Fette und Harze leicht Veränderungen, und noch schlimmer gestaltet sich die Sache, wenn ein starknährhaltiges Objekt in Untersuchung kommt, weil dann die unvermeidliche Keimzucht selbst das Durchsichren oft unmöglich macht, und ein etwaiger Zusatz von Säure, um durch Zuckerbildung den Keim zu zerstören, wieder andere Gefahren (Spaltung von Glykosiden, Harzen, Ausbreitung flüchtiger Säuren etc.) im Gefolge hat.

Bevor die Analyse selbst beginnt, hat man sich zunächst die Frage zu beantworten, wie viel von dem vorhandenen Materiale in Arbeit genommen werden soll. Besteht dasselbe in ganzen Pflanzen oder solchen Theilen derselben wie Wurzeln, Rinde, Blätter, Blüthen, Samen, so wendet man auch dann, wenn weit mehr davon an Gebote steht, nicht mehr als 100 Gramm an. Bei sehr kostspieligen Pflanzen, Analyse von Pflanzen und Pflanzentheilen.

20

I. Bestimmung des Wassergehalts.

In einen Platintiegel, welcher nebst dem dazu gehörenden Deckel genau tarirt ist, wäge man von der möglichst zerkleinerten Substanz, je nach ihrer grösseren oder geringeren Lockerheit, 2 bis 5 Gramm ab, stelle den Tiegel offen in mit einem Celsius'schen Thermometer versehenes metallenes Luftbad, dieses auf ein thönernes Oefchen, bringe darunter eine sehr kleine Gas- oder Weingeistflamme an, erhitze bis auf 120° und lasse diese Temperatur etwa 1 Stunde lang ununterbrochen einwirken. Durch einige Aufmerksamkeit gelangt man bald dahin, die Flamme in solchen Abstand von dem Luftbade zu bringen, dass der Thermometer ziemlich konstant 120° zeigt; und wenn man zu derartigen Trocknungen immer denselben Ofen, dieselbe Lampe und dieselbe Flammenlänge anwendet, so bedarf es in allen folgenden Versuchen keines besondern Probirens mehr. Auf ein paar Grade unter oder über 120° kommt es dabei nicht an, nur hat man zu beachten, dass das Quecksilber nicht unter 115 herabsinkt und nicht über 125 hinaufsteigt. Nach Verlauf einer Stunde entfernt man die Flamme, legt auf den Tiegel den Deckel, schliesst das Luftbad, nimmt nach vollständigem Erkalten den Tiegel heraus, stellt ihn auf die Wage und ermittelt die durch das Erhitzen entstandene Gewichtsabnahme seines Inhalts.

Hierauf wird dieselbe Operation des Erhitzen und Wägens noch einmal wiederholt; stimmt das zweite Resultat mit dem ersten vollständig überein, oder beträgt der Verlust bei der zweiten Wägung nur um einige Milligr. mehr, so bedarf es keiner dritten Probe. Andernfalls muss eine dritte Probe vorgenommen, überhaupt das Trocknen so oft wiederholt werden, bis das letzte Gewicht dem vorletzten ganz oder fast ganz gleicht.

Schliesslich wird der Gewichtsverlust auf 100 Theile berechnet und als Wassergehalt der Substanz registriert.

II. Behandlung mit Aether.

In einen gläsernen Setzkolben von $\frac{1}{2}$ bis $\frac{2}{3}$ Liter Rauminhalt bringe man 10 Gramm (oder weniger, s. oben) des lufttrocknen und möglichst fein zertheilten Untersuchungsobjekts, giesse so viel Aether von 0,720 spec. Gew. hinzu, bis nach gehörigem Durchtränktsein des Ganzen die Flüssigkeit 1 bis 2 Finger breit über der Masse steht, verschliesse den Kolben mit einem Kork und schüttle ihn von Zeit zu Zeit, um, mit der Vorsicht, dass der Hals nicht verunreinigt wird. Nach 4tägiger Einwirkung lüfte man den Korkstöpsel ein wenig, erwärme den Kolben im Wasserbade oder in sonst gelinder, den Kochpunkt des Aethers ($+ 36^{\circ}$) kaum erreichender Temperatur, unterhalte dieselbe einige Stunden, stelle den Kolben dann wieder in gewöhnliche Temperatur und setze die kalte Digestion noch 2 Tage lang fort.

Nun gebe man den ganzen Kolbeninhalt — im Falle der Aether sehr mit Oel, Harz u. dgl. beladen sein sollte, zuerst die Flüssigkeit soweit sie sich allein ausgiessen lässt, dann, nach ihrer Filtration, mit Hülfe neuer kleiner Mengen Aether die Substanz selbst — in einen Verdrängungsapparat, spühle den Kolben wiederholt nach und wasche die Substanz mit kleinen Portionen Aether so lange, bis dieser nicht nur keine Farbe mehr annimmt, sondern auch beim Verdunsten einiger Tropfen auf einem Uhrglase keinen bemerkenswerthen Rückstand mehr hinterlässt.

Ein soweit fortgesetztes Waschen erfordert zwar meist viel Aether und viel Zeit, ist aber durchaus nothwendig, um sicher zu sein, 1) dass von Bestandtheilen, welche nur der Aether aufzulösen vermag, nichts verloren geht, und 2) dass von Bestandtheilen, welche in Aether und Weingeist löslich sind, nichts in den weingeistigen Auszug gelangt. Was durch das längere Auswaschen an Zeit beansprucht wird, gleicht sich durch die dadurch gewonnene Vereinfachung der Analyse wieder aus, und der Mehraufwand an Aether wird ja durch Destillation wieder erhalten.

Die mit Aether erschöpfte Substanz stürze man in eine weite Porzellanschale, breite sie darin dünn aus, stelle die Schale an die offene Luft, wende sie mit einem Porzellanspatel fleissig um, verjage den letzten Rest Aether in sehr gelinder Wärme, lasse wieder einen Tag bei gewöhnlicher Temperatur stehen, wäge das Ganze, menge es gleichförmig durcheinander, bestimme in 2 bis 5 Gr. davon den Gehalt an hygroskopischer Feuchtigkeit bei 120° und berechne daraus das Gewicht der sämtlichen wasserfreien Substanz. Wenn man zu diesem Gewichte das des von I her bekannten Wassergehalts addirt und die Summe von 100 abzieht, so giebt der Rest das Gewicht des vom Aether Aufgenommenen an. Z. B. es betrüge nach I der Wassergehalt 10 Proc., und es wäre das Gewicht der mit Aether erschöpften Substanz wasserfrei 78 Gr., so hätte der Aether 12 Gr. aufgenommen, denn $100 - (78 + 10) = 12$.

Von den vereinigten ätherischen Tinkturen, deren Farbe, Geschmack, Reaktion vorläufig zu notiren ist, den meisten Aether wieder zu gewinnen, verlohnt sich nur dann, wenn ihre Gesamtmenge nicht unter $\frac{1}{2}$ Liter beträgt; andernfalls lässt man ihn insgesamt in einem (tarirten) Becherglase an einem zugigen Orte, zuletzt mit Unterstützung sehr gelinder Wärme, verdunsten und verfährt weiter, wie unten angegeben.

Angenommen, man beabsichtige den Aether wieder zu gewinnen, so wähle man dazu eine Tubulat-Retorte, welche mindestens noch einmal so viel fassen kann oder die man nur zur Hälfte damit anfüllt (um später den Rest nachzugießen), und deren Tubulus möglichst weit und so angeschmolzen ist, dass der Inhalt bis auf den letzten Tropfen leicht herausgegossen werden kann. Nachdem die Tinktur eingegossen ist, senke man in dieselbe einen Glasstab, welcher so lang ist, dass er etwa 1 Zoll über die Oberfläche der Flüssigkeit herausragt, lege die Retorte in's Wasserbad, füge daran den Göbel'schen Kühler und destillire wenigstens $\frac{7}{8}$ über. Den Retorten-Inhalt giesse man in ein (tarirtes) Becherglas, die Retorte spühle man mit kleinen Portionen des Destillats nach, und das Becherglas bringe man, nachdem ein Glasstab hineingestellt worden ist, an einen mässig warmen Ort. Wenn der Aether ziemlich vollständig verjagt ist, setze man zu dem Rückstande etwa 10 Gr. destillirtes Wasser, erwärme noch so lange bis aller geistige Geruch vollständig verschwunden ist und lasse erkalten.

Der Inhalt des Becherglases besteht nun entweder aus 2 Flüssigkeitsschichten und einer mehr oder weniger festen, zähen, teigigen Masse, oder aus letzterer und nur 1 Flüssigkeit. Wir nehmen der Vollständigkeit wegen den ersten, complicirteren Fall an;

die obere Schicht ist dann ein Fett, dieses also, wie z. B. bei Analysen von Samen, reichlich vorhanden.

Hat man nur 1 Flüssigkeit bekommen, so bleibt die folgende ganze Abtheilung A. selbstverständlich unberücksichtigt.

A. Untersuchung der oberen oder Fettschicht.

Ist die Fettschicht in der Kälte so weit erstarrt, dass sie mit einem Spatel abgenommen werden kann, so thut man sie in eine Porzellanschale, setzt ein gleiches Volum Wasser hinzu, erwärmt bis zum vollständigen Schmelzen, hält unter fleissigem Umrühren $\frac{1}{2}$ Stunde lang warm, lässt erkalten, sticht die erstarrte Fettschicht durch, giesst die darunter befindliche wässerige Flüssigkeit in das (die untere oder wässerige Schicht nebst der festen Masse noch enthaltende) Becherglas und wiederholt diese Behandlung mit frischem Wasser noch einmal. Sollte jetzt das anhängend gebliebene Wasser noch sauer reagiren, so muss dieselbe Behandlung noch einmal vorgenommen werden.

Bleibt die Fettschicht in gewöhnlicher oder Keller-Temperatur tropfbar flüssig oder doch so weich, dass sie mit einem Spatel nicht abgenommen werden kann, so giesst man — nöthigenfalls, zur Herstellung eines ganz flüssigen Zustandes, nach vorherigem Erwärmen — beide Flüssigkeiten in ein hohes schmales Cylinder-glas, nach erfolgter vollständiger Scheidung die Oelschicht in eine Porzellanschale, nimmt die letzten Antheile Oel mit einer Pipette ab, giesst die untere, wässerige Schicht in das Becherglas zurück, versetzt das in der Schale befindliche Oel mit seinem gleichen Volum Wasser, erwärmt $\frac{1}{2}$ Stunde gelinde unter Umrühren, giesst wieder in das schmale Cylinder-glas, trennt wie zuvor Oel und Wasser, und nimmt, wenn das zweite Wasser noch sauer reagiren sollte, die Operation noch ein drittes Mal vor.

Das so von allen in Wasser löslichen Materien befreiete Fett wird noch mit etwa seinem dreifachen Gewichte Weingeist von 70% (0,890 spec. Gew.) digerirt, um zu erfahren, ob ihm vielleicht ein Harz anhängt. Diese Prüfung kann allerdings nur ein annäherndes Resultat geben; zum Glück gehört aber ein gemeinschaftliches Vorkommen von viel Fett und viel Harz zu den grössten Seltenheiten. Die kleinen Antheile Harz, welche das Fett mitunter enthält, gehen in den 70procentigen Weingeist vollständig über, und die in der Wärme zugleich sich mit auflösende Spur Fett setzt sich in der Kälte wieder ab. Der weingeistige, nach 1tägigem Stehen in der Kälte filtrirte Auszug wird, wenn er dunkel gefärbt ist, mit Thierkohle digerirt, wieder filtrirt und in mässiger Wärme eingetrocknet.

Den dabei erhaltenen Rückstand von Harz, meist sehr wenig,

prüft man auf seine äussern Merkmale, Schmelzbarkeit, Löslichkeit in Benzol, Chloroform, Holzgeist, Schwefelkohlenstoff, Steinöl, Terpenthinöl, Alkalien, conc. Mineralsäuren, sowie auch sein Verhalten zu verdünnter Schwefelsäure (1 Th. Säure und 10 Th. Wasser). Letztere Behandlung hat den Zweck festzustellen, ob das Harz eine gepaarte Zuckerverbindung (ein Glykosid) ist; in diesem Falle befindet sich nach $\frac{1}{4}$ stündigem Erhitzen in der Säure Zucker. Um letztern zu erkennen, sättigt man die (nöthigenfalls abfiltrirte) saure Flüssigkeit mit kohlensaurem Baryt, filtrirt den schwefelsauren Baryt ab und erhitzt eine Probe des Filtrats mit ein wenig alkalischer weinsteinsaurer Kupfervitriollösung; erfolgt keine Ausscheidung von rothem Kupferoxydul, so ist kein Zucker zugegen, mithin das Harz kein Glykosid; zeigt sich aber eine rothe Trübung, so lässt sich wohl auf Zucker schliessen, aber noch nicht mit voller Gewissheit, denn es giebt ausser Zucker noch andere Materien, welche eine reducirende Wirkung auf solche Kupferlösung ausüben. Um sich daher hierüber Gewissheit zu verschaffen, verdunste man den Rest der vom schwefelsauren Baryt getrennten Flüssigkeit in einer Schale bis fast zur Trockne und koste den Rückstand; enthält er Zucker, so muss er süss schmecken, und ist diess der Fall, so sind dann noch die Eigenschaften des andern Spaltungsprodukts zu ermitteln.

Das nunmehr harzfreie Fett wird gewogen, nach seinen äussern Merkmalen, Farbe, Geruch, Geschmack studiert; falls es bei gewöhnlicher Temperatur fest ist, auf seinen Schmelzpunkt untersucht (S. 291); falls es bei gewöhnlicher Temperatur flüssig ist, auf seinen Erstarrungspunkt untersucht; sein specifisches Gewicht im flüssigen Zustande bei einer bestimmten Temperatur ermittelt; die Löslichkeit in Aether, Weingeist von 100 und 90%, Benzol, Chloroform, Holzgeist, Schwefelkohlenstoff, Steinöl, Terpenthinöl bei gewöhnlicher Temperatur und in der Hitze erforscht; durch dünnes Aufstreichen auf eine Glasplatte und wenigstens 14 Tage langes Liegen bei mittlerer Temperatur an der Luft entschieden, ob das Fett ein trocknendes oder nicht trocknendes ist; endlich das Verhalten zu concentrirten Mineralsäuren und zu ätzenden Alkalien ermittelt.

Erfolgt mit den fixen Alkalien Verseifung, so zersetzt man den aus einer gewogenen Menge Fett (mit von Chlormetallen und Nitraten freiem Alkali) gebildeten Seifenleim durch Uebersättigen mit verdünnter Schwefelsäure und Digeriren in gelinder (keineswegs bis zum Kochen gesteigerter) Wärme, stellt kalt, durchsticht die erstarrte Fettsäuremasse, lässt die darunter stehende saure wässerige Flüssigkeit ablaufen, wäscht sie durch wiederholten neuen Zusatz von Wasser, Erwärmen, Kaltstellen, Durchstechen und Ablassen des

Wassers, und untersucht sie weiter nach a), die dabei erhaltenen und vereinigten sauren wässerigen Flüssigkeiten nach b).

a) Die Fettsäuremasse ist stets ein Gemenge mehrerer Säuren, unter denen eine flüssige und eine oder mehrere feste. Nachdem man ihren Schmelzpunkt bestimmt hat, setzt man ihr das Andert-halbfache ihres Gewichts reines Bleiweiss, welches zuvor mit Wasser zu einem feinen Schlamme abgerieben ist, zu, digerirt bei etwa 100° einige Stunden lang unter fleissigem Umrühren, thut die Bleiseife in eine weitmündige Flasche, giesst etwa das fünffache Gewicht Aether auf, verschliesst die Flasche, schüttelt mit der Vorsicht, das nichts in den Hals gelangt, 24 Stunden lang, filtrirt in eine grössere Flasche, wäscht so lange mit Aether nach, bis dadurch nichts mehr aufgenommen wird, versetzt die vereinigten ätherischen Filtrate mit Salzsäure und schüttelt einige Minuten. Wenn nach erfolgtem Absetzen des entstandenen Chlorbleis eine Probe der ätherischen Flüssigkeit in einem Reagircylinder mit Schwefelwasserstoffwasser geschüttelt sich noch bräunt oder schwärzt, so setzt man wiederum etwas Salzsäure hinzu, schüttelt, lässt absetzen und wiederholt das Probiren mit Schwefelwasserstoff. Ist alles Blei gefällt, so wird die ätherische Flüssigkeit in ein Becherglas filtrirt, der meiste Aether an offner Luft und der letztere Rest vermittelst der Luftpumpe ausgetrieben.

War das Fett ein nicht trocknendes Oel, so wird die nun im Becherglase befindliche Fettsäure wahrscheinlich mit der Oelsäure, war es ein trocknendes, so wird sie wahrscheinlich mit der Leinölsäure übereinstimmen. Sollten in dem einen oder andern Falle Differenzen sich ergeben, so müssen diese festgestellt und, nachdem eine Atomgewichtsbestimmung vorhergegangen ist, die Elementaranalyse der Säure vorgenommen werden.

Die Atomgewichtsbestimmung führt man am besten in der Weise aus, dass man die Fettsäure mit der Hälfte ihres Gewichts krystallisirtem kohlensaurem Natron und dem Fünffachen ihres Gewichts Wasser eine Zeit lang erhitzt, den Seifenleim bis zum doppelten Gewichte der verwendeten Fettsäure abdampft, den Rückstand mit Weingeist von 70% behandelt, filtrirt, das Filtrat mit einer wässerigen Lösung von Bleizucker ausfällt, den Niederschlag durch Dekanthiren wäscht, bei 110° trocknet und etwa 1 Gramm davon in einem tarirten Porcellantiegel vorsichtig einäschert. Besteht der Inhalt des Tiegels nur noch aus einem Gemenge von Bleioxyd und metallischem Blei, ist also jede Spur von Kohle verbrannt, so versetzt man ihn mit ein paar Tropfen Salpetersäure von 1,200, lässt in gelinder Wärme vorsichtig eintrocknen, glühet wieder und wägt.

100 Theile müssten 29,018 Bleioxyd hinterlassen, wenn die Verbindung $\text{PbO} + \text{C}_{36}\text{H}_{33}\text{O}_3$ (Oelsäure) wäre.

100 Theile müssten 31,472 Bleioxyd hinterlassen, wenn die Verbindung $\text{PbO} + \text{C}_{32}\text{H}_{27}\text{O}_3$ (Leinölsäure) wäre.

Der in Aether ungelöst gebliebene Antheil der Bleiseife wird mit verdünnter Salzsäure in der Wärme zersetzt, die ausgeschiedene Fettsäure wiederholt mit warmem Wasser umgeschmolzen, bis das Wasser mit Schwefelwasserstoff keinen Bleigehalt mehr zeigt, dann bei 100° getrocknet und auf den Schmelzpunkt untersucht. Hierauf löst man sie in der fünffachen Menge heissem Weingeist von 90% stellt 2 Tage kalt, sammelt das HerauskrySTALLisirte, presst, verjagt, die letzten Antheile Weingeist und ermittelt wiederum den Schmelzpunkt. Stimmt derselbe mit dem vorigen überein, so ist diese zweite Fettsäuremasse (deren Bleiverbindung sich in Aether nicht löste) nur eine einzige Säure; liegt er dagegen höher, so muss das Ausrystallisirte so oft umkrystallisirt werden, bis der Schmelzpunkt konstant bleibt. Dann vergleicht man den beobachteten konstanten Schmelzpunkt mit den Schmelzpunkten der festen Fettsäuren (Laurinsäure, Myristinsäure, Palmitinsäure, Stearinsäure etc.), und findet man, dass er mit einem derselben übereinstimmt (meist mit der Palmitinsäure), so kann die Identität mit letzterer kaum einem Zweifel mehr unterliegen. Zur Sicherheit ist es aber rathsam, wenigstens eine Atomgewichtsbestimmung (s. oben) vorzunehmen. Zeigt sich hier eine Differenz, so muss die Elementaranalyse angestellt werden; letztere (sowie die Atomgewichtsbestimmung) jedenfalls, wenn der Schmelzpunkt mit keinem der bekannten Fettsäuren übereinstimmt. Dass auch die sonstigen Eigenschaften einer solcher Säure ermittelt werden müssen, braucht kaum bemerkt zu werden.

Besass die aus der in Aether unlöslichen Bleiverbindung geschiedene Fettsäuremasse einen niedrigeren Schmelzpunkt, als die aus der weingeistigen Lösung krystallisirte, so muss nun auf mindestens noch eine feste Fettsäure geprüft werden. Man giesst zu diesem Behufe sämtliche erhaltene weingeistige Mutterlaugen zusammen, überlässt sie einer langsamen Verdunstung, lässt jedesmal über Nacht kalt stehen, sammelt an jedem folgenden Morgen das Ausrystallisirte und ermittelt dessen Schmelzpunkt. Die ersten Krystallisationen werden noch zu der bereits gefundenen Fettsäure gehören und daher gleich beseitigt; die dann folgenden Anschüsse werden, wenn der Schmelzpunkt sinkt, einstweilen separat aufgehoben und nur solche Portionen, deren Schmelzpunkte übereinstimmen, vereinigt. Man krystallisirt dann die Portionen mit niedrigstem Schmelzpunkte wieder aus heissem Weingeist um und verfährt wie vorhin, d. h. man verdunstet die Mutterlauge langsam und prüft

jede über Nacht erzeugte Krystallisation. Die abermals niedrigst schmelzenden Portionen werden wieder umkrystallisirt, bis man endlich eine Säure erhält, welche ihren Schmelzpunkt durch Umkrystallisiren nicht weiter verändert. Der Schmelzpunkt dieser zweiten Säure wird ebenfalls mit dem der bekannten Fettsäuren verglichen und, wenn keiner derselben damit übereinstimmt, von dieser Säure als einer neuen die Eigenschaften, Zusammensetzung und Aequivalenz ermittelt.

Das sind allerdings zeitraubende Operationen und ein vollständiger Erfolg auch nur dann davon zu erwarten, wenn das Material nicht zu wenig beträgt. Mitunter erzielt man die Trennung der festen Säuren besser und schneller, wenn man sie, wie die flüssige, in eine Natronseife verwandelt und deren weingeistige Lösung mit essigsaurer Magnesia fällt, in der Weise jedoch, dass, nachdem man durch einen Versuch im Kleinen erfahren hat, wie viel des Reagens zur völligen Ausfällung erforderlich ist, diese in wenigstens 3 gleichen Fraktionen nacheinander geschieht. Der in jeder Fraktion erhaltene Niederschlag wird separat gewaschen, mit Salzsäure zersetzt, und die ausgeschiedene Fettsäure, wie mehrfach beschrieben, weiter behandelt.

Es kommen auch Gemenge fester Fettsäuren vor, welche aus mehr als zwei Säuren enthalten; in solchen Fällen reicht man aber mit dem aus 100 Grmm. erhaltenen Materiale nicht aus, und sieht sich dann genöthigt, grössere Quantitäten davon herzustellen, wenn man nicht auf diesen Zweig der Untersuchung verzichten will.

b) Die von der Fettsäuremasse abgeschiedenen sauren Flüssigkeiten werden zusammen in einer Retorte mit Kühler und Vorlage destillirt, bis etwa $\frac{3}{4}$ des Ganzen übergegangen sind. Diese Operation bezweckt zu erfahren, ob das Fett auch in Wasser lösliche, der Fettsäurereihe angehörende Säuren (Ameisensäure, Essigsäure, Propionsäure, Buttersäure, Baldriansäure, Capronsäure, Caprylsäure, Caprinsäure) enthält. Reagirt das Destillat neutral, so ist keine solche Säure vorhanden; reagirt es hingegen sauer, so versetzt man es mit einer Portion kohlsauren Baryts, welcher vorher mit ein wenig des Destillats zu einem feinen Schlamme abgerieben worden ist und dampft ein. Sollte während des Eindampfens der angewandte kohlsäure Baryt sich vollständig gelöst haben, so müsste noch ein neues Quantum hinzugefügt werden, denn nur ein Ueberschuss davon verschafft die Gewissheit, dass von den flüchtigen Säuren nichts verloren geht. Wenn die Flüssigkeit eine gewisse Concentration erreicht hat und nicht mehr sauer reagirt, wird sie zur Beseitigung des überschüssig angewandten kohlsauren Baryts filtrirt.

Dem auf dem Filter zurückgebliebenen und mit warmem Wasser ausgewaschenen kohlensauren Baryt könnte möglicherweise das Salz einer neuen flüchtigen Säure, welche mit dem Baryt eine in Wasser unlösliche Verbindung eingeht, beigemengt sein. Zunächst verschafft man sich hierüber Gewissheit, und zwar einfach in der Weise, dass man eine Probe von dem getrockneten Rückstande in einer unten geschlossenen Glasröhre erhitzt; eine dabei eintretende Schwärzung bestätigt jene Vermuthung. In diesem Falle schreitet man zunächst zur Isolirung der neuen Säure, indem man den Rückstand mit dem zehnfachen Gewichte Phosphorsäure von 1,08 spec. Gewicht (10 Pc. PO_5) abreibt, in eine Retorte spühlt und der Destillation unterwirft, wobei die flüchtige Säure überdestillirt, deren nähere physikalische und chemische Erforschung dann noch obliegt.

Die von dem Rückstande abfiltrirte Flüssigkeit nebst Waschwässern wird, wenn eine Krystallisation daraus erfolgt ist, abgegossen, zur Hälfte verdunstet, einige Tage kalt gestellt, von den etwa entstandenen Krystallen wieder abgegossen, verdunstet, diess noch ein paar Mal wiederholt und dadurch eine Trennung der 3 Säuren Caprinsäure, Caprylsäure und Capronsäure von einander zu erreichen gesucht. Ihre Barytsalze besitzen nämlich einen sehr verschiedenen Löslichkeitsgrad, denn der caprinsaure Baryt löst sich erst in 200, der caprylsaure in $106\frac{1}{2}$ und der capronsaure schon in $12\frac{1}{2}$ Th. kaltem Wasser. Jede Krystallisation wird gesammelt und auf die Eigenschaften ihrer betreffenden Säure nach den in der ersten Abtheilung dieses Buches über diese Säuren niedergelegten Mittheilungen geprüft. — Die Barytsalze der übrigen 5 oben genannten Säuren lassen sich jedoch durch Krystallisation nicht trennen, denn ihre Löslichkeit differirt nur wenig unter einander (der ameisensaure Baryt löst sich in 4, der buttersaure in $2\frac{1}{2}$, der baldriansaure in 2, der essigsaure und der propionsaure in etwa 1 Th. kaltem Wasser). Auch mit Weingeist ist keine Trennung zu erzielen, da sie sich sämmtlich wenig oder gar nicht darin lösen. Man prüft daher die Mutterlauge auf jede einzelne der 5 Säuren nach der ersten Abtheilung und wird dann fast immer zu dem Resultate gelangen, dass dieselben nicht sämmtlich beisammen sind, sondern dass nur die eine oder andere oder auch gar keine vorhanden ist.

Möglicherweise könnte man aber auch hier das Barytsalz einer neuen, bis dato noch ganz unbekannten Säure vor sich haben, deren Natur zu ermitteln dann ebenfalls eine besondere gründliche Untersuchung erfordert.

Das Gesamtgewicht dieser Säuren erfährt man durch Glühen der bei 100° getrockneten Barytverbindung bis zur Zerstörung aller Kohle, Bestreuen mit kohlensaurem Ammoniak, abermaliges Glühen,

Wägen des entstandenen kohlensauren Baryts, Berechnen auf Baryt und Abziehen desselben von der in Arbeit genommenen Barytsalzmenge; der Rest ist die Säure oder das Säuregemisch. Oder man fällt die Barytverbindung heiss mit verdünnter Schwefelsäure, setzt, um den schwefelsauren Baryt klar abfiltriren zu können, etwas Salpetersäure hinzu, sammelt ihn, bestimmt sein Gewicht, berechnet daraus den Baryt und zieht diesen wie dort ab.

c. Bei der Verseifung der Fette tritt neben den Fettsäuren stets auch Glycerin auf. Will man sich von dem Vorhandensein desselben überzeugen, so sättige man den von der Destillation der flüchtigen Fettsäuren rückständigen sauren Retorteninhalt mit Soda, verdunste im Wasserbade bis nahe zur Trockne, reibe die Salzmasse fein, schüttele sie mit absolutem Weingeist, filtrire und lasse das Filtrat in einem Becherglase verdunsten. Es muss dann ein zucker-süsser Sirup zurückbleiben (S. 111).

B. Untersuchung der unteren oder wässerigen Schicht.

Diese Schicht, welcher die Waschwässer der Fettschicht hinzugefügt sind, wird von dem fast immer darunter lagernden Absatze abgegossen, letzterer wiederholt mit kleinen Mengen Wasser ausgesüsst (was, wenn der Absatz eine zähe Masse bildet, jedesmal unter Erwärmen, dann Kaltstellen und Abgiessen geschehen muss), bis das Wasser keine saure Reaktion mehr annimmt, die Gesamtmasse der wässerigen Flüssigkeiten auf etwa 100 Grm. eingeeengt, in ein Cylinderglas gegossen und ein paar Tage der Ruhe überlassen. Man wird nun am Boden des Glases meistens einen schwachen harzigen Absatz finden, von welchem man die Flüssigkeit abfiltrirt.

Nachdem diese Flüssigkeit auf ihre äusseren Merkmale (Farbe, Geruch, Geschmack, Reaktion) geprüft worden, lässt man einen kleinen Theil davon auf einem grösseren Uhrglase ziemlich weit verdunsten und stellt kalt (im Sommer in den Keller oder in Eiswasser). Ist nach 1—2 Tagen Etwas herauskrystallisirt, so verdunstet man den grössern Theil ebenfalls weit, stellt kalt, sammelt alle Krystalle auf einem Filter, spühlt sie mit wenig Wasser ab, breitet dann das Filter auf mehrfach zusammengelegtem Löschpapier aus und lässt so lange liegen, bis eine neue Papierunterlage nicht mehr feucht wird. Hierauf löst man die Krystalle noch einmal in möglichst wenig heissem Wasser auf, lässt erkalten, sammelt nach 1 bis 2tägigem Stehen die Krystalle und trocknet sie wie zuvor auf Papier. Die Substanz ist jetzt so rein, dass ihre wesentlichen Eigenschaften ermittelt werden können.

Zur vorläufigen Orientirung über ihre Natur stellt man zunächst

eine Prüfung auf Stickstoff an, indem man ein etwa linsengrosses Quantum mit einem doppelt so grossen Quantum Natrium in einem trocknen Reagircylinder einer langsam bis zum Glühen gesteigerten Hitze aussetzt, nach dem Erkalten Wasser zugiesst, schüttelt, filtrirt, das Filtrat mit einigen Tropfen alter Eisenvitriollösung und, nach tüchtigem Schütteln, mit Salzsäure im Ueberschuss versetzt. Bei Gegenwart von Stickstoff erfolgt dann entweder sogleich oder nach einigem Stehen eine Ausscheidung blauer Flocken von Berlinerblau; tritt aber diese Erscheinung nicht ein, so ist die Substanz frei von Stickstoff.

a) Der Körper ist stickstoffhaltig. Fast immer ein Alkaloid, an eine Säure gebunden oder frei*).

Man ermittelt die in die Sinne fallenden Merkmale des Körpers; sein Verhalten in der Hitze, zu den indifferenten Lösungsmitteln (incl. der flüchtigen und fetten Oele), den Alkalien, concentrirten und verdünnten Säuren; das Verhalten seiner wässrigen Lösung zu den reinen und kohlensauren Alkalien, den speciellen Alkaloidreagentien (Gerbsäure, Goldchlorid, Kaliumbijdodid, Kaliumplatincyranür, Kaliumquecksilberjodid, Kaliumwismuthjodid, Phosphorsaures Natron, Phosphormolybdänsaures Natron, Phosphorwolframsaures Natron, Pikrinsäure, Quecksilberchlorid, Platinchlorid, Salpetersaures Palladiumoxydul, Salpetersaures Silberoxyd). Ferner wäre die Lösung auf die beiden Mineralsäuren Schwefelsäure und Salzsäure zu prüfen, bei deren einer oder anderer Anwesenheit das Alkaloid damit als Salz verbunden sein würde.

Ist das Alkaloid als Salz zugegen und wird es daraus durch ein Alkali gefällt und im Ueberschuss des Alkali wieder gelöst, so kann durch letzteres die Abscheidung nur durch sehr vorsichtigen Zusatz, bis zu dem Punkte wo die Flüssigkeit eben anfängt alkalisch zu reagiren, erreicht werden. Wird es dagegen permanent gefällt, so braucht man diese Vorsicht nicht zu beobachten, kann vielmehr das Alkali ein wenig vorwalten lassen. Der Niederschlag wird erst, nachdem er sich vollständig gesetzt hat, auf einem Filter gesammelt, mit Wasser gewaschen, bei gewöhnlicher Temperatur oder sehr mässiger Wärme getrocknet. Die weitere Prüfung geschieht wieder in der im vorigen Absatze angedeuteten Weise.

Ist das Alkaloid als Salz zugegen und durch Alkalien gar nicht fällbar, so isolirt man es am besten auf folgende Weise.

*) Dass dieser Fall, ungeachtet saurer Reaktion, eintreten kann, beweist u. a. das Caffeein, welches, obwohl sehr reich an Stickstoff, so schwache basische Eigenschaften besitzt, dass es aus sauren Lösungen säurefrei herauskrystallisirt.

Salzsaures Salz verwandelt man durch Fällen seiner Lösung mit genau so viel schwefelsaurem Silberoxyd als seinem Chlorgehalte entspricht, in schwefelsaures Salz, filtrirt vom Chlorsilber ab, reibt das Filtrat mit so viel kohlensaurem Baryt, als das angewandte Alkaloidsalz betrug, innig zusammen, digerirt 1 Tag lang bei gewöhnlicher Temperatur und filtrirt. Gehört das Alkaloid zu den in Wasser löslichen, so befindet es sich nun rein im Filtrate; gehört es hingegen zu den im Wasser unlöslichen, so macht es mit dem entstandenen schwefelsauren Baryt gemengt den Inhalt des Filters aus, welchem es nach dem Trocknen mittelst Weingeist entzogen werden kann.

In allen Fällen bedarf das Alkaloid, wenn es sich nicht als ein schon bekanntes herausgestellt hat, noch der Elementaranalyse, der Aequivalentbestimmung und der Darstellung und Untersuchung einiger Salze.

Wenn zur Anstellung der beschriebenen Versuche das Material nicht ausreicht, so verschiebt man die Fortsetzung und den Schluss bis zu den Sektionen IX oder X, wo grössere Quantitäten Rohstoff in Arbeit genommen werden.

b) Der Körper ist nicht stickstoffhaltig und ist indifferent. Er gehört hieher, wenn er, neben seiner Stickstofflosigkeit, nicht oder kaum sauer reagirt und nicht sauer schmeckt. Im Uebrigen prüft man ihn, wie den Körper a, hinsichtlich seiner in die Sinne fallenden Merkmale, seines Verhaltens in der Hitze, zu den indifferenten Lösungsmitteln, den Alkalien, Säuren, und von den speciellen Alkaloidreagentien zu der Gerbsäure.

Das Verhalten zu verdünnter Schwefelsäure ist hier darum besonders wichtig, weil es Aufschluss darüber giebt, ob der Körper ein sogenanntes Glykosid d. h. eine gepaarte Zuckerverbindung ist. Zu diesem Behufe wendet man eine Säure an, welche mit ihrem zehnfachen Gewichte Wasser verdünnt ist, digerirt damit den Körper bei einer Temperatur von etwa 100° eine Stunde lang und lässt erkalten. Hat sich der Körper nicht gelöst oder ist in Folge der Behandlung Etwas ausgeschieden worden (ob es unveränderte Substanz oder ein Produkt ist, lehrt leicht der Augenschein), so wird filtrirt und der Filterinhalt gewaschen, bis alle anhängende Säure entfernt ist. Von dem vereinigten Filtrate oder, falls sich alles gelöst hat, von der ganzen Lösung wird eine kleine Probe mit ätzendem Natron übersättigt, ein paar Tropfen alkalische weinsteinsaure Kupfervitriollösung zugesetzt, erhitzt und weiter, wie unter A beim Harze angegeben, verfahren.

Rührte die Kupferreduktion von gebildetem Zucker her, so

sind dann noch die Eigenschaften und die Konstitution des Paarlings festzustellen. Desshalb spaltet man, um die erforderliche Quantität zu bekommen, den grössern Rest des Körpers durch Digestion mit verdünnter Schwefelsäure; entsteht dabei eine Ausscheidung, so sammelt man dieselbe auf einem Filter, wäscht und trocknet sie. Geht der Paarling aber, gleichwie der Zucker, in die saure Lösung über, so sättigt man die Solution mit Natron, trocknet sie ein, extrahirt die trockne Masse mit Weingeist von 95% und lässt die vom schwefelsauren Natron abfiltrirte Tinktur verdunsten; allmählig scheidet sich dann der Paarling krystallinisch oder pulverig oder in anderer Form aus, während der Zucker in der Mutterlauge bleibt. — Ist der Paarling aber in Weingeist so leicht löslich, dass er auf diese Art nicht vom Zucker befreiet werden kann, so stehen noch drei andere Wege offen. 1) Löst er sich nicht in reinem Wasser, so trocknet man die weingeistige Tinktur ganz ein und entfernt den Zucker mit Wasser. 2) Löst er sich in reinem Wasser, so setzt man der Lösung ein wenig Presshefe zu, verstört den Zucker durch Gährung, filtrirt die Hefe wieder ab und verdunstet. 3) Löst er sich in Aether, so schüttelt man die durch Verdunsten der weingeistigen Tinktur erhaltene trockne Masse mit Aether und verjagt vom ätherischen Auszuge den Aether.

Möglicherweise ist indessen das durch die Behandlung des Körpers mit verdünnter Schwefelsäure neben dem Zucker erhaltene Produkt nicht der ursprüngliche Paarling, sondern ein Zersetzungsprodukt des letztern (wie z. B. das auf besagtem Wege aus dem Salicin hervorgehende Saliretin, welches ein Abkömmling des ursprünglichen Paarlings Saligenin). Will man sich darüber Aufklärung verschaffen, so muss der Körper anderen, milderer Reaktionsmitteln, z. B. der Hefe, der Synaptase (gereinigtem Emulsin) ausgesetzt, und, wenn Spaltungen stattgefunden haben, das Produkt mit dem durch verdünnte Schwefelsäure erhaltenen verglichen werden. Man kann dabei im Allgemeinen ähnlich verfahren wie bei der Gewinnung des Saligenins aus dem Salicin, indem man den betreffenden Körper mit $\frac{1}{10}$ Synaptase und so viel Wasser als zum Lösen erfordert wird, etwa 12 Stunden lang bei einer 40° nicht übersteigenden Temperatur digeriren lässt, dann mit Aether schüttelt und den abgegossenen Aether zur Verdunstung bringt. Wäre jedoch das Spaltungsprodukt in Aether unlöslich, so müsste Chloroform, Benzol oder sonst irgend ein Fluidum probirt werden, welches auf Zucker nicht lösend einwirkt, denn Weingeist eignet sich zu einer solchen Trennung nicht.

c) Der Körper ist nicht stickstoffhaltig und ist

eine Säure. Er gehört hierher, wenn er nicht bloss sauer reagirt, sondern auch sauer schmeckt — wohl der seltenste der drei Fälle a, b, c. Nach Feststellung der Eigenschaften und Zusammensetzung der Säure, bindet man sie an verschiedene Basen, zunächst an die Alkalien, lässt die daraus hervorgegangenen Salzlösungen auf die Salze der übrigen Basen einwirken, oder trägt, wenn keine Fällungen dadurch entstehen, die Säure unmittelbar auf die übrigen Basen über, und untersucht sämtliche Salze genauer. Natürlich alles dieses nur, wenn die Säure entweder noch ganz unbekannt ist oder bisher nur mangelhaft erforscht war.

d) Die Mutterlauge von a oder b oder c, sammt den bei den Umkrystallisationen erhaltenen Flüssigkeiten (worin stets noch Reste des krystallinischen Körpers), oder die ursprüngliche wässrige Lösung des ätherischen Extrakts (wenn nämlich durch Verdunsten kein krystallinischer Körper daraus abgeschieden werden konnte) wird, nach vorgenommener Koncentrirung auf etwa 50 Grm., zunächst mit folgenden Reagentien geprüft. Zu jeder Probe werden immer nur etwa 10—15 Tropfen verwendet, und die Reagentien nicht anders als tropfenweise zugesetzt.

Ammoniakliquor. Dadurch entsteht entweder bloss eine Verdunkelung ohne Trübung oder eine Trübung. Erstere Erscheinung beruht auf der allgemeinen Eigenschaft farbiger organischer Materien, durch Alkalien noch mehr verdunkelt zu werden; letztere deutet mit ziemlicher Bestimmtheit auf die Gegenwart eines Alkaloids, und wenn vorher durch Krystallisation ein solches erhalten worden war, welches sich durch Ammoniak fällen liess, so ist der jetzt entstehende Niederschlag der in der Mutterlauge noch verbliebene Rest davon.

Hat das Ammoniak einen Niederschlag erzeugt, so fällt man die ganze Flüssigkeit damit aus, sammelt den Niederschlag auf einem Filter, wäscht ihn mit Wasser und untersucht ihn ebenso, wie in B, a angegeben. Die von dem Niederschlage getrennte Flüssigkeit wird nebst den Waschwassern zur Verjagung des freien Ammoniaks und zur Herstellung der früheren Koncentration verdunstet, und wie folgt weiter untersucht. Ebenso wird weiter verfahren, wenn das Ammoniak keine Trübung hervorgebracht hat.

Kohlensaures Ammoniak. Hier gilt alles, was beim vorigen Reagens gesagt worden ist.

Kalilauge oder Natronlauge. Sie ruft gewöhnlich stärkere Verdunkelung hervor als das Ammoniak. Eine dadurch erzeugte Trübung kann gleichfalls von einem Alkaloid herrühren, aber ebensowohl auch von Kalk oder Magnesia, insofern in den ätherischen Auszug stets kleine Antheile der in den Pflanzen nie fehlenden

Salze dieser beiden Basen übergehen. Im letztern Falle verschwindet die Trübung beim Schütteln der Probe mit dem doppelten Volum Weingeist von 90 bis 95% nicht wieder.

Der Niederschlag kann aber auch ein Gemenge von Alkaloid und alkalischer Erde sein; er vermindert sich dann nur durch den Weingeist. Um hierüber nicht im Zweifel zu bleiben, filtrirt man die weingeistige Flüssigkeit ab, verdunstet das Filtrat beinahe zur Trockne, löst wieder in wenig Wasser mit Hülfe eines oder einiger Tropfen Salzsäure und setzt Kalilauge hinzu; bleibt diessmal die Probe klar, so enthielt der vorige Niederschlag kein Alkaloid; entsteht aber eine Trübung, so befand sich auch ein solches darin, und zwar ein durch Ammoniak nicht fällbares (weil es ja sonst schon oben bei der Behandlung mit Ammoniak zum Vorschein gekommen und abgeschieden worden wäre).

Ist nun der durch das fixe ätzende Alkali entstandene Niederschlag ein Alkaloid oder alkaloidhaltig, so fällt man die ganze Flüssigkeit mit dem Alkali aus, sammelt den Niederschlag auf einem Filter, schüttelt ihn, wenn er sich in Weingeist nur theilweise löst, mit Weingeist, filtrirt, verdunstet das Filtrat und untersucht weiter nach B, a. Die von dem Niederschlage getrennte Flüssigkeit nebst den Waschwässern wird mit Essigsäure gesättigt, auf ihr früheres Volum eingeengt, und wie folgt weiter untersucht. Ebenso wird weiter verfahren, wenn die Alkalilauge keine Trübung hervorgerufen hat. —

Tritt beim Zusatz der Alkalilauge zu der Flüssigkeitsprobe ein eigenthümlicher penetranter Geruch auf, so hat man Ursache, auf die Anwesenheit eines flüchtigen Alkaloides zu schliessen, dessen weitere Verfolgung jedoch hier nicht am Platze ist, sondern der X. Section vorbehalten bleiben muss.

Kohlensaures Kali oder Kohlensaures Natron. Hier gilt im Wesentlichen wiederum alles beim vorigen Reagens Gesagte.

Barytwasser. Es verursacht, gleich den Alkalien, dunklere Färbungen, möglicherweise auch Fällungen. Letztere können aber nicht nur Alkaloide und alkalische Erden, sondern auch Verbindungen des Reagens mit Schwefelsäure, Phosphorsäure, organischen Säuren und säureähnlichen Körpern wie Farbstoffen, Harzen sein, und lassen wegen dieser eventuellen Complicirtheit eine eingehendere Untersuchung nicht räthlich erscheinen.

Wichtiger als das Barytwasser ist hier das Kalkwasser. Seine Wirkung ähnelt derjenigen der Alkalien, obwohl nicht in derselben Intensität, besteht also entweder in Verdunkelung oder in Trübung; erstreckt sich im letztern Falle aber auch noch auf eine Reihe von Säuren, mit denen der Kalk unlösliche oder schwerlösliche Verbin-

dungen eingeht. Eine sofort eintretende Trübung kann nämlich, abgesehen von der Phosphorsäure, auch von Oxalsäure, Weinsäure, Traubensäure, Gerbsäure etc. herrühren, und deutet sicher auf Oxalsäure, wenn sie durch Essigsäure nicht wieder verschwindet. Man filtrirt den durch das Kalkwasser (im Ueberschuss) entstandenen Niederschlag ab und erhitzt das Filtrat zum Kochen; wird jetzt die Probe abermals trübe und beim Erkalten wieder klar, so zeigt diess Citronensäure an. Entsteht weder in der Kälte noch in der Wärme eine Trübung, so können Säuren zugegen sein, welche mit Kalk in Wasser lösliche Verbindungen geben, wie z. B. Aepfelsäure, Chinasäure, Milchsäure, worüber aber erst der weitere Verlauf der Untersuchung Aufschluss ertheilt.

Calciumchlorid. Eine dadurch entstehende Trübung zeigt, wenn sie durch Essigsäure nicht wieder verschwindet, Oxalsäure an. Löst sich die Trübung in Essigsäure wieder auf, so kann sie möglicherweise von Phosphorsäure herrühren; der Versuch mit der Essigsäure muss aber gleich nach erfolgter Fällung angestellt werden, denn wenn man den Niederschlag von phosphorsaurem Kalk eine Zeit lang sich selbst überlässt, so wird er krystallinisch und dann von der Essigsäure kaum mehr angegriffen.

Eisenchlorid. Da die durch dieses Reagens hervorgebrachten Veränderungen meist in Färbungen (mit oder ohne Trübung) bestehen, so muss, um keinen falschen Schluss aufkommen zu lassen, die Probe, im Falle sie stark gefärbt sein sollte, vorher mit so viel Wasser verdünnt werden, dass sie kaum noch gelblich erscheint. Eine dadurch eintretende grüne Färbung deutet auf eisengrünenden, eine violette oder blaue auf eisenbläuenden Gerbstoff; ist die eine oder andere dieser Gerbsäuren in nicht zu geringer Menge vorhanden, so erfolgen, ausser den Färbungen, auch entsprechend gefärbte Niederschläge, doch sehen diese mitunter so schmutzig aus, dass das Grün mehr einem Braun, und das Blau mehr einem Grau gleicht.

Gallussäure giebt mit Eisenchlorid eine ganz ähnliche Reaktion wie die Galläpfelgerbsäure; der gallussaure Eisenniederschlag löst sich aber reichlich in Essigsäure, in reinen und kohlensauren Alkalien, was mit dem gerbsauren nicht der Fall ist.

Eisenvitriol. Derselbe bringt mit Gerbsäuren häufig andere Farbentöne hervor als das Eisenchlorid, wird daher ebenfalls und unter derselben Vorsichtsmaassregel angewandt.

Leim dient zur weiteren Bestätigung der Gegenwart einer ächten Gerbsäure, welche damit einen schmutzigen flockigen Niederschlag giebt. Einige Körper nämlich, welche zu den eisengrünenden Gerbsäuren gezählt werden, erleiden durch Leim keine

Trübung; sie sind daher entweder keine Gerbsäuren oder ihre Verbindungen mit Leim in Wasser löslich.

Brechweinstein. Fällt einige Gerbsäuren, andere nicht, kann daher zur Charakteristik derselben beitragen.

Bleizucker. Derselbe erzeugt fast immer einen flockigen Niederschlag, der bald schwach, bald stark ist, bald hellfarbig, bald dunkelfarbig, in den meisten Fällen aber schmutzig bräunlich oder erdfarbig aussieht, und gleichzeitig entfärbt sich dabei die Flüssigkeit, oft bis zur Wasserhelle. Der Niederschlag enthält, ausser selten fehlenden Spuren von Schwefelsäure und Phosphorsäure, die Oxalsäure und Gerbsäure des ätherischen Extrakts, kleine Antheile Harz und sonstige Säuren, welche mit Bleioxyd unlösliche oder schwerlösliche Verbindungen eingehen. Verschwindet der Niederschlag auf Zusatz von Essigsäure vollständig wieder, so enthält er weder ein Sulphat, noch Phosphat, noch Oxalat.

Alkalische weinsteinsaure Kupfervitriollösung. Dieses Reagens erfordert alkalischen oder wenigstens neutralen Zustand der Probe, saure Reaktion derselben muss daher vorher durch 1—2 Tropfen Kali- oder Natronlauge abgestumpft werden. Nachdem alsdann 1—2 Tropfen des Reagens zugesetzt worden sind, erhitzt man das Ganze langsam zum Kochen; entsteht dadurch erst eine gelbliche und hierauf eine rothe Trübung von Kupferoxydul, so deutet dieselbe auf Zucker. Es giebt aber noch andere Materien, welche auf das Reagens reducirend wirken (z. B. Gerbsäuren, Gallussäure), der Versuch wäre daher nur dann entscheidend für Zucker, wenn die Flüssigkeit zugleich süß schmeckte. Da letzteres jedoch, theils wegen Anwesenheit anderer Materien, theils wegen der nur höchst geringen Mengen Zucker, welche in den ätherischen Auszug gelangen können, nicht wohl zu erwarten ist, so muss die Entscheidung über das Vorhandensein des Zuckers darin späteren Versuchen vorbehalten bleiben. Enthält das Untersuchungsobjekt mehr als Spuren von Zucker, so trifft man jedenfalls den grössten Theil desselben im weingeistigen Auszuge (III) an.

Gerbsäure. Sie schlägt die meisten Alkaloide, aber auch viele indifferente Bitterstoffe nieder, woraus folgt, dass das Klarbleiben der Probe durch dieses Reagens noch kein Beweis des Nichtvorhandenseins des einen oder andern solcher Körper ist.

Haben die bisherigen Reaktionen keine oder keine sichere Andeutung auf die Gegenwart eines Alkaloides gegeben, so lässt man, abermals auf kleine Proben der Flüssigkeit, noch einige an-

dere Reagentien einwirken, welche mit den Alkaloiden durchweg schwerlösliche oder unlösliche Verbindungen einzugehen pflegen. Es sind die schon in B. a (S. 317) genannten. Geben sie sämtlich Niederschläge, so unterliegt die Gegenwart eines Alkaloides keinem Zweifel. Es kann aber auch ein solches zugegen sein, welches nur durch einige jener Reagentien gefällt wird. Ob es ein flüchtiges ist, hat das Verhalten zu Kalilauge schon einigermaßen entschieden und die genauere Untersuchung geschieht dann nach der X. Sektion. Hinsichtlich eines nicht flüchtigen Alkaloides sehe man weiter unten in h.

e) Nach Anstellung aller in d aufgeführten Reaktionen schreitet man zur genaueren Ermittlung der in der Flüssigkeit B befindlichen organischen Säuren. Zu diesem Behufe fällt man die noch übrig gebliebene grössere Menge der wässerigen Flüssigkeit (zu welcher man die mit Bleizucker versetzte Probe giessen kann) zunächst mit Bleizucker im Ueberschuss, sammelt den Niederschlag, nachdem er sich gut abgesetzt hat, auf einem Filter und süsst ihn mit Wasser so lange aus, bis dieses keine saure Reaktion mehr annimmt. (Das Ende der Waschung durch Schwefelwasserstoff ermitteln zu wollen, wäre unzulässig, denn da die meisten dieser Bleiniederschläge in Wasser nicht ganz unlöslich sind, so wird in der Regel selbst das letzte Waschwasser eine schwache Reaktion auf Blei geben). Sollte während des Waschens der Niederschlag sich zu zersetzen anfangen — was man daran erkennt, dass das Waschwasser plötzlich trübe läuft — so hört man schon jetzt mit dem Waschen auf, wenn auch die saure Reaktion noch nicht verschwunden ist. Filtrat incl. Waschflüssigkeiten werden für f aufgehoben.

Von dem gewaschenen Niederschlage nimmt man mit einem Glasstabe eine kleine, etwa 2 Erbsen grosse Probe heraus, senkt den Stab in einen Reagircylinder, setzt 4—5 Grm. Wasser hinzu und erhitzt zum Kochen. Erfolgt klare Lösung, so enthält der Niederschlag nur solche Säure oder Säuren, deren Bleiverbindung in heissem Wasser löslich ist, wie z. B. Aepfelsäure, und die weitere Untersuchung des Niederschlags beschränkt sich dann auf α . (Ob eine vollständige Lösung zu erwarten ist, haben die Präliminär-Reaktionen in d schon ergeben, denn sie würde bei Gegenwart von Schwefelsäure, Phosphorsäure, Oxalsäure, Gerbsäuren, Citronensäure und noch vielen andern organischen Säuren nicht eintreten). Bleibt dagegen die Flüssigkeit trübe, so filtrirt man kochend heiss, ohne weiter auszuwaschen und stellt das Filtrat kalt. Setzt sich nichts (Krystallinisches oder Pulveriges) daraus ab, so engt man die Flüssigkeit weit ein und stellt wieder kalt; scheidet sich auch jetzt

noch nichts ab, so enthält der Niederschlag keine in heissem Wasser lösliche Bleiverbindung organischer Säuren, und man geht gleich zu β über.

Hat sich aber aus dem Filtrate entweder schon durch blosses Kaltstellen oder doch nach dem Einengen etwas Krystallinisches oder Pulveriges geschieden, so spühlt man den ganzen Niederschlag vom Filter in eine geräumige Porzellanschale, setzt soviel Wasser hinzu, dass dasselbe etwa das Zehnfache des Volums des feuchten Niederschlags ausmacht, erhitzt unter beständigem Umrühren mit einem Glasstabe oder Porzellanspatel $\frac{1}{4}$ Stunde lang, filtrirt heiss, wäscht mit heissem Wasser nach, und die Untersuchung zerfällt nun α) in die der wässerigen Lösung und β) in die des ungelösten Rückstandes.

α) Die wässerige Lösung wird erst von dem in der Kälte daraus Abgesetzten befreiet, dann ziemlich weit eingeeengt, um den grössten Theil des darin Gelösten zu gewinnen, alles Ausgeschiedene auf einem Filter gesammelt, mit etwas kaltem Wasser abgespült und getrocknet. Die äussere Form desselben deutet schon darauf hin, ob man es in diesem Körper mit mehreren oder, was wahrscheinlicher, nur mit Einer Bleiverbindung zu thun hat. Im letztern Falle liegt die Vermuthung, dass sie äpfelsaures Bleioxyd sei, am nächsten, und sie erhält ihre Bestätigung, wenn der Körper nach dem Trocknen bei 100° durch Einäschern u. s. w. (S. 312) 56,91 Proc. Bleioxyd liefert. Beträgt der Bleigehalt jedoch merklich mehr oder weniger, und wird die erste Beobachtung durch eine zweite Einäscherung bestätigt, so ist die Elementaranalyse unerlässlich, und diese zieht dann die Nothwendigkeit nach sich, auch die sonstigen Eigenschaften der Säure zu ermitteln. Zu diesem Zwecke reibt man eine Portion der Bleiverbindung mit Wasser zum feinsten Brei an, spült denselben in einen Glas-cylinder, leitet in die milchige Flüssigkeit unter fleissigem Umrühren derselben gewaschenes Schwefelwasserstoffgas, lässt den überschüssig zugeströmten Schwefelwasserstoff an offener Luft entweichen, filtrirt das entstandene Schwefelblei nach vollständiger Klärung (die mitunter sehr langsam erfolgt und sich durch mässige Wärme beschleunigen lässt) ab, verdunstet einen Theil des Filtrats bei höchst gelinder Wärme (um einer Aetherifikation des Weingeists vorzubeugen) zuletzt unter der Luftpumpe, und verwendet den andern Theil zur Anstellung einer Reihe von Reaktionen auf nassem Wege (mit Barytwasser, Kalkwasser etc.), sowie zur Darstellung einiger andern Salze, während mit der eingetrockneten Säure das Verhalten in der Hitze u. s. w. ermittelt wird.

Hat man Grund zu der Annahme, dass das Wasser aus dem

Bleizucker-Niederschlag mehr als eine Verbindung gezogen hat, so wären diese erst durch Krystallisation von einander zu trennen und dann jede besonders auf die angedeutete Weise zu untersuchen.

β) Der von der Behandlung mit heissem Wasser ungelöst gebliebene Antheil des Bleizucker-Niederschlags wird noch feucht probweise mit Essigsäure von ohngefähr 20% geschüttelt. Löst er sich darin, nöthigenfalls mit Unterstützung von Wärme, vollständig, so beschränkt sich die weitere Untersuchung auf die folgende No. 1. Bleibt dagegen die Probe trübe, so filtrirt man sie und sättigt das Filtrat mit Ammoniak; entsteht dadurch keine Trübung, so hat sich in der Essigsäure nichts gelöst und man geht gleich zu 2 über.

Ist aber in dem essigsauren Filtrate durch Ammoniak eine Trübung entstanden, so bringt man den ganzen Niederschlag vom Filter mittelst eines Hornmessers in ein Becherglas, rührt ihn mit Essigsäure zum dünnen Brei an, bedeckt das Gefäss mit einer Glasplatte, schwenkt den Inhalt fleissig und unterstützt die Einwirkung wenn nöthig durch gelinde Wärme. Nach etwa einer Stunde wird filtrirt, so lange nachgewaschen bis das Wasser kaum mehr eine saure Reaktion annimmt, und die Untersuchung zerfällt nun 1. in die der essigsauren Lösung und 2. in die des ungelösten Rückstandes.

1) Die essigsaure Lösung versetzt man vorsichtig und unter beständigem Umrühren mit so viel Ammoniak, dass die Säure fast ganz abgestumpft wird (ein Ueberschuss des Alkalis ist unter allen Umständen zu vermeiden, und nöthigenfalls durch Zutropfen von Essigsäure wieder zu beseitigen). Dadurch fällt der in die Säure übergegangene Theil des Niederschlags β wieder heraus; er wird nach dem Absetzen auf einem Filter gesammelt, mit Wasser vollständig ausgewaschen, etwa die Hälfte davon auf eine Glasplatte oder einen Porzellanteller dünn ausgestrichen, bei gewöhnlicher oder nur wenig erhöhter Wärme getrocknet, zerrieben und aufgehoben.

Die andere Hälfte des gewaschenen Niederschlags suspendirt man in einem Glaszylinder in seinem etwa 5fachen Volum absoluten Weingeists, leitet Schwefelwasserstoff im Ueberschuss ein, lässt an offener Luft stehen bis der freie Schwefelwasserstoff entwichen ist, filtrirt hierauf das Schwefelblei ab, und verdunstet das Filtrat unter Vermeidung einer höheren Temperatur, zuletzt jedenfalls im Vacuo. Nach Verjagung allen Weingeists verdünnt man die Hälfte der rückständigen Flüssigkeit mit Wasser und benutzt sie zu Reaktionen, während man die andere Hälfte ganz eintrocknen lässt.

Besteht der eingetrocknete Körper nur aus einem gelblichen Firniss von rein adstringirendem Geschmacke (dem häufig ein mässig

bitterer folgt), so hat man aller Wahrscheinlichkeit nach nur eine Gerbsäure vor sich, die dann in ihrer wässerigen Lösung noch mit den geeigneten Reagentien (Eisenchlorid, Leim, Brechweinstein) näher charakterisirt werden muss. Die trockne Bleiverbindung dient zur Elementar-Analyse und zur Aequivalent-Bestimmung.

Fehlt Gerbsäure gänzlich, so besitzt der eingetrocknete Körper häufig krystallinische Form, einen mehr oder weniger sauren Geschmack, und ist dann zunächst mit Kalkwasser auf Citronensäure etc. zu prüfen. Säuren von besonderm Geruche, wie z. B. Benzoësäure, Cimmtsäure, verrathen sich schon dadurch.

Gleichzeitig adstringirender und saurer Geschmack, sowie nicht ganz amorphe Form deuten auf Gemenge einer Gerbsäure mit einer oder mehreren anderen Säuren. Eine gründliche Prüfung auf die letztere ist dann nur möglich, wenn die Gerbsäure zuvor beseitigt worden; diess erreicht man, ohne neue Verunreinigungen einzuführen, am besten, wenn man ächte Hausenblase in feine kurze Streifen schneidet, in einer Porcellanschale mit soviel Wasser übergiesst, dass sie davon bedeckt ist, nach erfolgtem gallertartigem Aufschwellen die fragliche Säurelösung hinzufügt, und das Ganze unter fleissigem Umrühren bei gewöhnlicher Temperatur so lange einwirken lässt, bis eine herausgenommene Probe der Flüssigkeit keine Reaktion auf Gerbsäure mehr giebt. Die vollständige Absorption der Gerbsäure durch die Hausenblase geht langsam von Statten und kann einige Tage in Anspruch nehmen. Wärme muss dabei ganz vermieden werden, weil sonst der Leim in die lösliche Modifikation übergeht. Nach Beendigung des Prozesses filtrirt man und hat nun im Filtrate die andere oder die anderen Säuren, deren Natur zu ermitteln noch obliegt. Es wird dann wahrscheinlich auch nothwendig, den getrockneten Bleiniederschlag mit Schwefelwasserstoff zu zersetzen, um mehr Säure zu bekommen; derselbe hat, wenn er mehr als eine Säure enthält, als solcher ohnehin keinen Werth.

2) Der bei der Behandlung (mit heissem Wasser und) mit Essigsäure ungelöst gebliebene Theil des Bleizucker-Niederschlags (oder der gesammte Bleizucker-Niederschlag, wenn nämlich weder Wasser noch Essigsäure etwas davon gelöst hatte), kann von unorganischen Säuren Schwefelsäure oder Phosphorsäure, von organischen vorzüglich nur Oxalsäure enthalten, sieht aber wegen kleiner Antheile humusartiger oder anderer farbiger Materien meist schmutzig (in der Regel graubraun) aus.

Zur Prüfung auf Oxalsäure erhitzt man den Niederschlag noch feucht mit einer Auflösung von Soda zum Kochen, unterhält dasselbe $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ Stunde lang, filtrirt, übersättigt das Filtrat mit Es-

sigsäure, filtrirt nöthigenfalls wieder und setzt Kalkwasser oder essigsauren Kalk hinzu. Bei Gegenwart von Oxalsäure wird sofort eine starke Trübung entstehen. — Um zu erfahren, wie viel Oxalsäure der Bleizucker-Niederschlag enthielt, fällt man die so eben erhaltene essigsaure Flüssigkeit mit essigsaurem Kalk und verwandelt den Niederschlag durch schwaches Glühen in kohlen-sauren Kalk. 100 Gewichtstheile kohlen-saurer Kalk entsprechen 72 Gewichtstheilen Oxalsäure.

f) Die von dem (in e) durch Bleizucker entstandenen Nieder-schlage abfiltrirte Flüssigkeit wird, nachdem ihr die ersten Wasch-wässer noch hinzugefügt sind, allmählig unter beständigem Umrühren mit so viel Ammoniakliquor versetzt, bis sie nur noch ganz schwach sauer reagirt. (Sollte unvorsichtigerweise mehr Ammoniak hinein-gekommen sein, so müsste der Ueberschuss durch Zutropfeln von Essigsäure wieder beseitigt werden). Der dadurch entstehende Niederschlag beträgt weniger als der erste, ist aber weit heller als dieser, meist blassgelb, unter allen Umständen frei von Schwefel-säure, Phosphorsäure und Oxalsäure, und enthält entweder Reste sonstiger durch den Bleizucker gefällter Säuren, oder nur solche Säuren, welche der Bleizucker nicht aus sauren, dagegen aus neutralen Flüs-sigkeiten niederschlägt, oder er ist ein Gemenge beider Arten von Säuren. Seine Untersuchung kann daher theils zur Vervollständigung der Kenntniss des in Essigsäure löslichen Antheils des Bleizuckernie-derschlags (e, β , 1) dienen, theils zur Entdeckung neuer Säuren führen. Bevor man ihn aber sammelt, muss man ermitteln, ob noch hinreichender Ueberschuss von Bleizucker vorhanden war; die über dem durch die Sättigung mit Ammoniak entstandenen Nieder-schlage stehende Flüssigkeit darf nämlich auf Zusatz von Bleizucker nicht mehr getrübt werden. Im entgegengesetzten Falle müsste noch die erforderliche Menge Bleizucker hinzugefügt werden.

Der gut abgesetzte Niederschlag wird auf einem Filter ge-sammelt, gewaschen, ein Theil auf eine Glasplatte oder einen Por-zellanteller gestrichen und der Trocknung überlassen, der Rest in absolutem Weingeist suspendirt und durch Einleiten von Schwefel-wasserstoff zersetzt. Nachdem das entstandene Schwefelblei sich am Boden des Glases gesammelt hat, die darüber stehende Flüs-sigkeit nicht mehr nach Schwefelwasserstoff riecht und klar geworden ist, filtrirt man und lässt das Filtrat vorsichtig verdunsten. Die dadurch vom Weingeist befreite Flüssigkeit prüft man zunächst auf solche Säuren, welche schon in e, β , 1 gefunden sind und beachtet dabei etwa sich ergebende Abweichungen. Enthält der Niederschlag nur 1 Säure, so wird der getrocknete Antheil zur Ermittlung der Kon-stitution derselben verwendet.

g) Die von dem entstandenen Niederschlage getrennte Flüssigkeit wird mit den ersten Waschwässern vereinigt und mit Bleiessig versetzt. Der dadurch entstandene, weisse oder höchstens gelblichweisse Niederschlag enthält keine Gerbsäure mehr, überhaupt nur noch einige andere Säuren (z. B. Chinasäure); das drittlessigsäure Bleioxyd fällt zwar auch das Gummi und selbst den Zucker, wenn schon nicht vollständig; da aber das Gummi vom Aether gar nicht, und der Zucker davon nur spurweise gelöst wird, so hat man in dem Bleiessigniederschlage der Sektion II weder auf Gummi noch auf Zucker Rücksicht zu nehmen.

Der Bleiessig-Niederschlag wird nach vollständigem Absetzen auf einem Filter gesammelt und gewaschen. Er ist dabei meist sehr zur Zersetzung geneigt, die sich durch Trübelaufen der Waschflüssigkeit zu erkennen giebt und dann nur auf die Weise in ihrem weitem Umsichgreifen aufgehalten werden kann, dass man mit dem Waschen aufhört. Hierauf suspendirt man ihn in einem Cylinderglase in seinem etwa 10fachen Volum Wasser, zersetzt ihn mit Schwefelwasserstoffgas, lässt die schwarztrübe Flüssigkeit so lange an offener Luft stehen, bis nicht nur aller überschüssiger Schwefelwasserstoff verdunstet, sondern auch das Schwefelblei vollständig abgesetzt ist, filtrirt, verdunstet das Filtrat ziemlich weit, ermittelt das physikalische und chemische Verhalten desselben, trocknet langsam ganz ein und unterlässt namentlich nicht, die Eigenschaften der Chinasäure (S. 59) damit zu vergleichen.

h) Die von dem durch Bleiessig entstandenen Niederschlage getrennte Flüssigkeit wird erst von dem noch darin befindlichen Bleioxyde durch Fällen mit kohlsaurem Ammoniak befreit und dann bis zum Sirup verdunstet, um den grössten Theil der Essigsäure und des Ammoniaks fortzujagen, zuletzt jedenfalls im Wasserbade. Von Säuren hat man in diesem Sirupe besonders Milchsäure und Chinasäure zu berücksichtigen; er kann aber auch noch Materien alkaloidischer oder indifferenter Natur (Bitterstoffe, Zucker) enthalten.

Zur Prüfung auf Milchsäure vermischt man einen Theil des Sirups mit dem gleichen Volum einer kalt gesättigten wässerigen Lösung des essigsäuren Zinkoxyds und lässt die Mischung 1 bis 2 Tage an einem kühlen Orte stehen. Hat sich nach dieser Zeit nichts Krystallinisches ausgeschieden, so ist keine Milchsäure vorhanden; andernfalls besteht die Krystallisation, gewöhnlich in Form einer Kruste, aus milchsaurem Zinkoxyd, welches aber zur Sicherheit noch auf seinen Gehalt an Wasser und Base geprüft werden muss (s. den Artikel Milchsäure S. 153).

Zur Prüfung auf Chinasäure kocht man einen grössern Theil

des Sirups mit Kalkmilch so lange, bis alles Ammoniak ausgetrieben ist und verfährt weiterhin nach S. 60.

Schmeckt der Sirup bitter, so versucht man, ob seine wässrige Lösung mit Gerbsäure einen Niederschlag giebt. (Dieser Versuch ist laut S. 317 eigentlich schon angestellt, kann aber, wenn er dort negativ ausgefallen, jetzt mit der concentrirteren Flüssigkeit wiederholt werden). Entsteht ein solcher, so fällt man den ganzen Rest des Sirups mit Gerbsäure aus, wäscht den Niederschlag, so gut es gehen will, aus (S. 299), reibt ihn mit Bleioxyd oder Bleiweiss zusammen, trocknet in gelinder Wärme und extrahirt mit Weingeist. Dabei bleibt die Gerbsäure mit dem Bleioxyde verbunden zurück, während der fragliche Stoff rein in den Weingeist übergeht, beim Verdunsten desselben erhalten wird und nunmehr auf seine Natur geprüft werden kann.

Erzeugt hingegen Gerbsäure keine Trübung, so digerirt man die wässrige Lösung des Sirups mit viel Thierkohle in der Wärme des Wasserbades einige Stunden, sammelt die Kohle auf einem Filter, wäscht sie mit kaltem Wasser aus, trägt sie noch feucht, aber vom anhängenden Wasser möglichst befreiet, in das zehnfache Gewicht der in Arbeit genommenen Kohle Weingeist von 95%, erhitzt bis zum Kochen, lässt $\frac{1}{4}$ Stunde lang sieden, filtrirt heiss, wäscht mit heissem Weingeist nach und verdunstet das gesammte geistige Filtrat in gelinder Wärme. Sollte schliesslich nur ein amorpher Rückstand ohne alle Krystallisation verbleiben, so ist zu versuchen, ob sich durch Behandeln mit Aether eine Scheidung, Reinigung u. dgl. erzielen lässt; wobei jedoch nicht ausser Acht gelassen werden darf, dass der fragliche Körper auch von Natur amorph sein kann. Das nähere Studium der Eigenschaften des erhaltenen Körpers entscheidet bald, ob er zu den alkaloidischen oder indifferenten gehört; hinsichtlich der weiteren Ausführung wird es genügen, auf den Inhalt der vorhergegangenen Blätter zu verweisen.

Der Sirup bleibt mindestens 1 Woche lang in der Kälte stehen. Hat sich nach dieser Zeit daraus Etwas (Pulveriges, Körniges oder Krystallinisches) abgeschieden, so sammelt man diess in einem mit einem Glasstöpsel lose verschlossenem Trichter, wäscht es, nachdem der flüssige Antheil möglichst vollständig davon abgelaufen ist, mit wenig kaltem Wasser ab und unterwirft es einer Reihe von Versuchen auf Basen und Säuren, denn am wahrscheinlichsten besteht eine solche Ausscheidung aus einem Salze, dessen Säure wohl auch die durch die Reagentien eingeführte Essigsäure, und dessen Base aus demselben Grunde Ammoniak sein kann.

C. Untersuchung der festen Masse.

Sie kann enthalten: Wachs, Harz, Fett, Blattgrün. Nachdem man das ihr anhängende Wasser durch längeres Verweilen in gelinder Wärme entfernt, ihr Gewicht bestimmt und ihre äusseren Merkmale beschrieben hat, lässt man das dreifache Gewicht Weingeist von 70% $\frac{1}{2}$ Stunde lang warm darauf einwirken, stellt 1 Tag hindurch kalt, filtrirt und wäscht den ungelöst gebliebenen Antheil etwas mit Weingeist von derselben Stärke nach.

a) Von dem vereinigten Filtrate, welches durch Blattgrün gefärbt sein kann, wird eine Probe mit Thierkohle einige Zeit geschüttelt, wenn Entfärbung oder wenigstens hellere Färbung erzielt ist, das Ganze mit Kohle behandelt, filtrirt und eingetrocknet. Der Verdunstungsrückstand gehört jedenfalls zu den Harzen und wird ebenso geprüft, wie S. 310 angegeben ist.

b) Der von dem 70procentigen Weingeist ungelöst gebliebene Antheil der Masse C wird in gelinder Wärme von dem noch anhängenden Weingeiste befreiet, wieder gewogen (wodurch man zugleich den Abgang, d. h. das Gewicht des von dem Weingeiste gelösten Harzes erfährt) und nun mit dem 10fachen Gewichte Weingeist von 90% heiss behandelt. In der Regel erfolgt dabei vollständige Lösung; wo nicht, so besteht der ungelöste Theil aus Fett (fettem Oele), welches auf diese Weise meist grossentheils zurückbleibt und ein paarmal mit kleinen Mengen warmen Weingeists von 90% abgespült wird.

α) Das nicht gelöste fette Oel beträgt durchgängig so wenig, dass es nur einige Versuche anzustellen gestattet, wie Ermittlung des Geruchs, Geschmacks, des Verhaltens in dünnen Lagen an der Luft (ob trocknend oder nicht), zu verschiedenen Lösungsmitteln. War schon früher (A) ein Oel erhalten worden, so stimmt das Oel von C immer damit überein, und es bedarf dann auch keiner weiteren Untersuchung dieses letztern mehr.

β) Die heiss filtrirte weingeistige Lösung des Körpers b setzt beim Erkalten den grössten Theil des Wachses wieder ab. Man sammelt dasselbe nach eintägigem Stehen des Ganzen in der Kälte auf einem gewogenen Filter, wäscht mit kaltem Weingeist von 90% nach, presst, trocknet bei gewöhnlicher Temperatur, wägt und ermittelt, soweit das Material reicht, die physikalischen Merkmale incl. Schmelzpunkt. Zu einer erschöpfenden Untersuchung reicht das erhaltene Quantum gewöhnlich nicht aus; im andern Falle muss die Konstitution des Wachses, nachdem es durch wiederholtes Lösen

in kochendem Weingeist gereinigt ist, erforscht werden, und zwar durch Behandeln mit Kalilauge oder nöthigenfalls mit schmelzendem Kali und Untersuchung der dadurch erhaltenen Produkte.

γ) Die von der Abscheidung des Waxes übrig gebliebene weingeistige Flüssigkeit kann noch Spuren von Fett und geringe Antheile Wachs enthalten, und verlohnt keine weitere Berücksichtigung.

Merkmale beschrieben hat, lässt man das drückende Gewicht von 70% 1 Stunde lang warm darauf einwirken, stellt 1 Tag hin- durch kalt, filtrirt und wäscht den ungelöst gebliebenen Antheil etwas mit Weingeist von derselben Stärke nach.

a) Von dem verminderten Filtrate, welches durch Blätterrin- gebrüt sein kann, wird eine Probe mit Thierkohle einige Zeit gewaschen, wenn Färbung oder wenigstens helle Färbung existirt, ist das Ganze mit Kohle behandelt, filtrirt und eingetrocknet. Der Verbrennungsrückstand gehört jedenfalls zu den Harzen und wird ebenso geprüft wie S. 310 angegeben ist.

b) Der von dem 70 procentigen Weingeist ungelöst gebliebene Antheil der Masse C wird in gelinder Wärme von dem noch an- hängenden Weingeiste befreit, wieder gewogen (wodurch man zu- nächst den Abgang, d. h. das Gewicht des von dem Weingeist gelösten Harzes erfährt) und nun mit dem 10 fachen Gewichte Wein- geist von 60% heiss behandelt. In der Regel erfolgt dabei voll- ständige Lösung; wo nicht, so besteht der ungelöste Theil aus Fett- (baldem Oel), welches auf diese Weise meist massenhaft zurück- bleibt und ein paarmal mit kleinen Mengen warmen Weingeistes von 90% abgeseiht wird.

c) Das nicht gelöste fette Oel besitzt durchgängig so wenig, dass es nur einige Versuche anzustellen gestattet, wie Ermittlung des Geruchs, Geschmackes, des Verhaltens in dünnen Lagen an der Luft (ob trocknend oder nicht), zu verschiedenen Lösungsmitteln. War schon früher (A) ein Oel erhalten worden, so stimmt das Oel von C immer damit überein, und es bedarf dann auch keiner weiteren Untersuchung dieses letztern mehr.

d) Die heiss filtrirte weingeistige Lösung des Körpers d setzt beim Abkühlen den grösseren Theil des Waxes wieder ab. Man sammelt dasselbe nach möglichem Stöchen des Ganzen in der Kälte auf einem gewogenen Filter, wäscht mit kaltem Weingeist von 90% nach, presst trocknet bei geüblicher Temperatur, wägt und er- mittelt, soweit das Material reicht, die physikalischen Merkmale nach Schmelzpunkt. Zu einer erschöpfenden Untersuchung reicht das erhaltene Quantum gewöhnlich nicht aus; im andern Falle muss die Reinigung des Waxes, nachdem es durch wiederholtes Lösen

III. Behandlung mit Weingeist.

Die mit Aether erschöpfte Substanz wird in den früheren, trocknen Setzkolben gethan, mit soviel Weingeist von 95% übergossen, dass dieser nach gehörigem Durchweichtsein der Masse 1 bis 2 Finger breit darüber steht, der Kolben mit einem Korkstöpsel verschlossen, durch welchen ein etwa 1 Millimeter ($\frac{1}{3}$ Linie) weiter Kanal läuft, in einer 70° C. nicht übersteigenden Temperatur 3 Tage digerirt, dann 1 Tag kalt gestellt, sein Inhalt wie beim Aether in den Verdrängungsapparat gebracht und mit Weingeist von derselben Stärke gründlich nachgewaschen. Sollte sich aber nach dem eintägigen Kaltstehen auf der Substanz eine Ablagerung zeigen, welche darauf deutet, dass ein oder der andere in der Wärme in den Weingeist übergegangene Bestandtheil sich wieder ausgeschieden habe, so erwärmt man den Kolben erst eine halbe Stunde lang, bevor man mit dem Filtriren beginnt, und bewerkstelligt das Nachwaschen mit warmem Weingeist.

Mit dem gewaschenen Inhalte des Apparates verfährt man ebenfalls wie beim Aether angegeben; man lässt ihn also, in einer flachen Porzellanschale dünn ausgebreitet, zuletzt mit Unterstützung sehr gelinder Wärme trocknen, wägt nach eintägigem Verweilen in der Kälte, bestimmt in einer kleinen Portion von 2 bis 5 Grm. den Gehalt an hygroskopischer Feuchtigkeit, berechnet denselben auf die ganze Substanz, und erfährt nun durch Abziehen des letzterhaltenen Gewichts von der mit Aether erschöpften Substanz, wie viel von den in Arbeit genommenen 100 Grm. der Weingeist aufgenommen hat.

Die mit den Waschflüssigkeiten vereinigte Tinktur wird ganz ebenso concentrirt wie der Aetherauszug, d. h. wenn sie nicht über $\frac{1}{2}$ Liter beträgt, im (tarirten) Becherglase an der Luft zuletzt mit Unterstützung gelinder Wärme verdunstet, bei grösserer Menge aber in einer Retorte $\frac{7}{8}$ davon abdestillirt, der Rückstand in ein Becherglas gegossen, die Retorte einige Male mit wenig Weingeist nach-

gespühlt und in gelinde Wärme gestellt. Wenn der Rückstand nur noch schwach nach Weingeist riecht, so vermischt man ihn mit etwa 10 Grm. Wasser, setzt das Erwärmen fort, bis die letzte Spur Weingeist verjagt ist und lässt erkalten.

Der Inhalt des Becherglases bildet nun meistens eine Lösung und einen beträchtlichen ausgeschiedenen Antheil, seltener eine blosse Lösung oder eine solche mit nur Spuren von Ausscheidung. Bevor man zur Trennung des Flüssigen von dem Festen schreitet, muss ermittelt werden, ob die Flüssigkeit durch Verdünnen mit Wasser eine Trübung erleidet, was bei Gegenwart von viel harziger Materie in der Regel der Fall ist. Entsteht also eine Trübung, so setzt man ein gleiches Volum Wasser hinzu, wärmt einige Minuten und stellt wieder kalt. Dann wird die Probe, ob durch neuen Zusatz von Wasser eine Trübung erfolgt, wiederholt, nöthigenfalls abermals Wasser zugesetzt, erwärmt, kalt gestellt u. s. w., bis die Flüssigkeit sich durch Wasser nicht mehr trübt. Nachdem dann wiederum vollständige Klärung eingetreten ist, seihet man durch ein tarirtes Filter, bringt auf dasselbe auch den ausgeschiedenen Theil, wäscht mit kaltem Wasser gründlich nach und lässt den Filterinhalt an der Luft trocknen.

A. Untersuchung der wässerigen Lösung des weingeistigen Extrakts.

Das mit den Waschwässern vereinigte Filtrat wird zuerst auf seine in die Sinne fallenden Merkmale und sein Verhalten zu den Reagenspapieren geprüft, hierauf ein kleiner Theil davon auf einem Uhrglase bis auf ein geringes Volum verdunstet und kalt gestellt, um zu erfahren, ob sich daraus etwas Krystallinisches absetzt. (Bei diesem Einengen scheiden sich mitunter Spuren von Harz aus, von dem die Flüssigkeit vor dem Kaltstellen durch Dekanthiren oder Filtriren befreiet werden muss). Ist diess der Fall, so engt man das gesammte Filtrat weit ein, stellt auf einige Tage kalt (im Sommer in den Keller, auch wohl die Schale noch in Eis) und verfährt übrigens ganz so, wie unter II. B. beschrieben worden ist.

B. Untersuchung des in Wasser unlöslichen Antheils des weingeistigen Extrakts.

Auf Wachs, Fett und Blattgrün braucht dieser Antheil nicht geprüft zu werden, weil jene drei Materien unter allen Umständen schon in den Aether übergegangen sind; dahingegen um so mehr auf Harze, denn eine ziemliche Anzahl derselben löst sich nicht in Aether, sondern nur in Weingeist. Ist der in Untersuchung genommene Pflanzentheil reich an Harzen, so befinden sich diese

in der Regel besonders unter den von Weingeist extrahirten Bestandtheilen und bilden dann die Hauptmasse des in Wasser ungelöst gebliebenen Antheils des weingeistigen Extrakts.

Nach Feststellung der sinnlichen Merkmale, auch des Verhaltens in der Hitze, besteht die nächste Aufgabe darin, diesen Antheil von möglicherweise ihm anhängenden Farbstoffen zu befreien. Zu diesem Zwecke stellt man erst eine Probe im Kleinen an, indem man Etwas in Weingeist löst, Thierkohle zusetzt und einige Zeit digerirt. Entsteht dadurch gar keine Veränderung in der Farbe der Lösung, so liegt die Farbe in der Natur der Substanz oder der Harze selbst, im andern Falle behandelt man die ganze Masse auf diese Weise und lässt dann die Lösung wieder eintrocknen.

Nachdem dieser Punkt erledigt, ist die Frage zu entscheiden, ob die Substanz ein einfacher näherer Bestandtheil, oder ob er aus mehreren besteht; was aber, zumal bei nicht krystallisirbaren, seine Schwierigkeiten, zum Glück jedoch in sofern keine grosse Tragweite hat, als Gemenge von Harzen nicht häufiger vorkommen, wie einzelne Harze. Zur Trennung mehrerer Harze erweist sich meistens der Weingeist in verschiedenen Stärkegraden am erfolgreichsten. Man behandelt daher das muthmaassliche Gemenge successive mit Weingeist von 70, 80, 90, 95 und 100% in der Kälte und in der Wärme, und vergleicht dann die einzelnen durch Verdunsten erhaltenen Theile miteinander.

Sei es nun, dass ein oder mehrere Harze sich herausgestellt, so prüft man sie weiter in der schon mehrfach angedeuteten Richtung, nämlich auf den Schmelzpunkt, gegen andere Lösungsmittel (Amylalkohol, Benzol, Chloroform, Schwefelkohlenstoff, Steinöl, Terpenthinöl, concentrirte Schwefelsäure), ermittelt die elementare Zusammensetzung und das Aequivalent, letzteres durch Herstellung von Verbindungen mit Bleioxyd etc., dann Digestion mit verdünnter Schwefelsäure, um zu erfahren, ob Spaltung in Zucker und ein anderes Produkt stattfindet.

IV. Behandlung mit kaltem Wasser.

Die mit Aether und Weingeist erschöpfte Substanz wird wiederum in den früheren Setzkolben geschüttet, so viel destillirtes Wasser hinzugefügt, dass ein dünner Brei entsteht und 6 Tage bei gewöhnlicher Temperatur unter fleissigem Schütteln sich überlassen. Fällt die Operation in die heisse Jahreszeit, so muss, um dem Eintritt einer Gährung vorzubeugen, der Kolben entweder in den Keller oder ein sonstiges kühles Lokal oder in kaltes, oft erneuertes Wasser gestellt werden. Nach dieser Zeit lässt man noch 1 Tag lang sehr gelinde Wärme, die 30° nicht übersteigen darf, einwirken und schreitet dann zur Filtration im Verdrängungsapparate.

Diese Operation, bei dem ätherischen und weingeistigen Auszuge in der Regel ohne Schwierigkeit ausführbar, stösst bei der wässerigen nicht selten auf Hindernisse, zumal wenn der Gehalt an kolloidalen Materien wie Albumin, Gummi, eine gewisse Grenze übersteigt. Man thut daher am besten, erst einen Filtrirversuch im Kleinen zu machen; fällt derselbe befriedigend aus, so giebt man alles in den Verdrängungsapparat und wäscht mit Wasser so lange nach, bis dasselbe rein wieder abläuft. Gleichwie bei der kalten Digestion, muss auch jetzt der zersetzende Einfluss warmer Lufttemperatur durch Wahl eines kühlen Ortes möglichst verhindert werden.

Hat dagegen der im Kleinen angestellte Filtrirversuch ergeben, dass sich auf diese Weise eine Trennung des Flüssigen von dem Festen nur unvollständig oder nur mit viel Zeitverlust bewerkstelligen lässt, so muss zuerst eine Kolirung vorgenommen werden. Die dazu gewöhnlich dienenden Gewebe wie Leinwand, Baumwollenzeug, Flanell, sind hier nicht geeignet, weil sie durch Aufquellen der Faserstränge sich bald so verstopfen, dass nichts mehr durchläuft; sehr gut dagegen bewährt sich das unter dem Namen Mül-
lergaze bekannte Seidengewebe, dessen Maschen stets gleichweit geöffnet bleiben. Man wählt ein solches, welches ausser den wirklich

aufgelösten Bestandtheilen nur noch so feine suspendirte Theile wie etwa Amylum durchzulassen im Stande ist, und diesen doppelten Zweck leisten am besten die Nummern 10 bis 13. — Man breitet ein kreisförmig geschnittenes Stück solcher Gaze über einem weiten Glascyylinder aus, drückt es in der Mitte etwas in denselben hinab, hält den auf dem Rande ruhenden Theil durch Auflegen eines weiten porzellanenen Filtrirtellers in der ihm gegebenen Lage fest, giesst nun den Inhalt des Setzkolbens in die sackförmige Vertiefung des Gewebes, und spühlt den Kolben mit wenig Wasser nach. Wenn von selbst nichts mehr abläuft, fasst man das Seihetuch zusammen, schnürt es dicht über dem Inhalte mit einem Bindfaden zu und sucht durch Pressen noch so viel als möglich Flüssigkeit zu gewinnen. Diese Operation wird, statt mit den blossen Händen, besser mit einer kleinen sogenannten Buchbinderpresse, deren Backen (diejenigen Theile, mit welchen das Presssäckchen in unmittelbare Berührung kommt) mit Glas oder Porzellan überzogen sein müssen, ausgeführt. Der Presskuchen wird in eine Porzellanschale gelegt, mit Wasser wieder zum Brei angemengt, dieser kolirt, gepresst und dieselbe Arbeit des Anrührens mit Wasser, Kolirens und Pressens noch einmal vorgenommen. Sämmtliche erhaltene Flüssigkeiten werden nach ihrer Vereinigung gut gemischt und an einem kühlen Orte der Klärung überlassen.

Beträgt der Gehalt einer Substanz an Stärkmehl oder Inulin mehr als Spuren, so lässt sich dasselbe meist schon auf rein mechanischem Wege — durch Auskneten — absondern. Dieser Akt vollführt sich schon von selbst, wenn man genöthigt ist, statt von dem Filtriren, von vorn herein von dem Koliren (durch Gaze) Gebrauch zu machen; hat sich also bei dem ersten Koliren eine Abscheidung von Stärkmehl oder Inulin bemerklich gemacht, so wird das Behandeln mit neuen Mengen Wasser so oft fortgesetzt, bis dieses kein milchiges Ansehn mehr annimmt, aber in der Weise, dass zur Gewinnung allen Stärkmehls oder Inulins schon nach dem zweiten Koliren das wieder zugebundene Säckchen unter Wasser längere Zeit geknetet, das trübe Wasser zur übrigen Flüssigkeit gegossen und das Auswaschen durch Kneten bis zur Erschöpfung wiederholt wird. Aus den vereinigten Flüssigkeiten setzt sich das Stärkmehl oder Inulin allmähig ab; die überstehende Flüssigkeit wird, wenn sie sich nicht filtriren lässt, klar abgegossen, der Satz (St. oder Inulin) auf einem Filter gesammelt, bei 110° getrocknet und gewogen.

Könnte der wässerige Auszug im Verdrängungsapparate ohne Schwierigkeit filtrirt werden, so befindet sich natürlich noch alles Stärkmehl oder Inulin in dem Rückstande. Ob überhaupt Stärkmehl

vorhanden ist, erfährt man leicht durch Schütteln einer kleinen Probe mit Jodlösung, welche davon eine violette oder blaue Farbe annimmt; ob Inulin, kann nur eine Knetprobe entscheiden. Stärkmehl und Inulin sind bis jetzt noch nicht zusammen in Einer Pflanze beobachtet worden; und während das erstere in den verschiedensten Pflanzen vorkommt, fand man das letztere, wenigstens in erheblicher Menge, bis jetzt nur in den Synanthereen.

Hat sich in der durch Filtration von dem wässerigen Auszuge befreieten und mit Wasser gewaschenen Substanz ein Gehalt an Stärkmehl oder Inulin ergeben, so bindet man dieselbe in Gaze und knetet sie aus, sammelt das aus den zusammengegossenen Flüssigkeiten abgesetzte weisse Pulver auf einem Filter, trocknet dasselbe bei 110° und wägt es. Die überstehende Flüssigkeit wird weggegossen, weil die Substanz schon vor dem Auskneten mit kaltem Wasser erschöpft war.

Zur Vervollständigung der Eigenschaften des erhaltenen Stärkmehls oder Inulins muss dasselbe noch unter dem Mikroskope bei mindestens 400facher Vergrösserung beobachtet, danach seine Form und Grösse beschrieben, dann sein Verhalten gegen warmes Wasser von bestimmter Temperatur (zur Feststellung seiner Kleisterbildungstemperatur oder Löslichkeit) ermittelt werden. Dabei erfährt man zugleich, ob sich darin der eine oder andere heterogene Körper befindet, der sich aus der Substanz mit herausgeschwemmt hat, z. B. in einigen Fällen oxalsaurer Kalk, welcher beim Verbrennen einer Probe als kohlenaurer Kalk zurückbleiben, aus diesem — nach den Zahlen $625 (\text{CaO} + \text{CO}_2) = 1025 (\text{CaO} + \text{C}_2\text{O}_3 + 2 \text{HO})$ — zu berechnen und in Abzug zu bringen sein würde. —

Die von den in kaltem und lauwarmem Wasser gelösten Bestandtheilen und eventuell vom Stärkmehl oder Inulin befreiete Substanz wird feucht gewogen, 5 Grm. davon bei 110° getrocknet, gewogen, der dadurch ermittelte Feuchtigkeitsgehalt auf die ganze Substanz berechnet, und der danach sich ergebende Trockengehalt von dem Gewichte der mit Aether und Weingeist erschöpften Substanz abgezogen. Der Rest repräsentirt die Menge des in das Wasser Uebergegangenen, eventuell incl. Stärkmehl oder Inulin, deren schon oben ermitteltes Gewicht dann noch von dem Gewichte des in das Wasser Uebergegangenen abzuziehen wäre, um schliesslich zu dem wahren Gewichte der im Wasser löslichen Bestandtheile zu gelangen.

Der in dem einen oder andern Falle — d. h. durch Absetzen oder Filtriren — klar erhaltene wässerige Auszug wird in einer Porzellanschale zum Kochen erhitzt, dieses etwa eine Viertel-

stunde lang unterhalten, und dann die Schale kalt gestellt. Eine dadurch entstandene Trübung oder flockige Ausscheidung rührt von Albumin her; man lässt absetzen, sammelt auf einem gewogenen Filter, trocknet bei 110° und wägt. Das so erhaltene Albumin ist zwar meist dunkel gefärbt, also nicht ganz rein, aber der anhängende Farbstoff lässt sich kaum genügend entfernen und beträgt zu wenig, um das Resultat ungenau zu machen.

Die von dem Albumin abfiltrirte Flüssigkeit wird zunächst bis auf etwa 100 Grm. eingeeengt, aber nicht kochend, sondern in einer 70 bis 80° nicht übersteigenden Temperatur (wenn dabei, wie gewöhnlich, noch etwas Albumin sich ausscheidet, so wird es gesammelt und dem früher erhaltenen hinzuaddirt), dann eine kleine Probe davon auf einem Uhrglase noch weiter verdunstet und beide Theile kalt gestellt. Zeigt sich nach einem oder mehreren Tagen in der einen oder andern Flüssigkeit eine krystallinische Ausscheidung — was indessen selten der Fall sein wird, weil fast alle in den Pflanzen vorkommenden und in Wasser löslichen krystallinischen Materien auch vom Aether oder Weingeist aufgenommen werden, mithin hier schon beseitigt sind — so engt man die grössere Menge ebenfalls weit ein und stellt kalt. Man sammelt das Auskrystallisirte auf einem Filter, wäscht es mit wenig kaltem Wasser ab, reinigt es vollends durch Umkrystallisiren aus heissem Wasser und untersucht es nach II, B, a oder b oder c.

Die von den Krystallen getrennte und mittelst der Abwaschwässer wieder auf etwa 100 Grm. verdünnte Mutterlauge oder die ursprüngliche auf 100 Grm. eingeengte wässerige Lösung — wenn nämlich nichts Krystallinisches daraus abgeschieden werden konnte — wird mit den in II, B, d angegebenen Reagentien in je kleinen Portionen geprüft.

Nach Anstellung dieser Reaktionen fällt man die übrig gebliebene grössere Menge der wässerigen Flüssigkeit nach II, B, e, f, g successiv mit Bleizucker, Ammoniak und Bleiessig aus, und untersucht die einzelnen Niederschläge auf die dort angegebene Weise.

Der Bleizucker-Niederschlag (e) kann auch eine Protein-substanz enthalten, welche nicht Albumin ist. Es gesellt sich dann dieselbe, als in Weingeist unlöslich, bei der Zersetzung des Niederschlags unter Weingeist zu dem erzeugten Schwefelblei. Ferner kann dieser Bleiniederschlag Gummi enthalten, mithin das Schwefelblei noch mit letztem vermengt sein. Um sich über diese beiden Punkte Gewissheit zu verschaffen, trocknet man den mit Weingeist gut ausgewaschenen Schwefelblei-Niederschlag bei 100° , reibt ihn fein und schüttelt ihn mit kaltem Wasser. Dieses nimmt das

Gummi leicht auf, nicht aber die Proteïnsubstanz, weil diese durch das Trocknen und Erhitzen darin unlöslich geworden ist. Die Gegenwart des Gummis erkennt man leicht daran, dass der wässerige Auszug des Schwefelbleiniederschlags beim Verdunsten einen amorphen geschmacklosen Firniss hinterlässt.

Der mit kaltem Wasser erschöpfte Schwefelblei-Niederschlag wird zur Ermittlung und Gewinnung der möglicherweise vorhandenen Proteïnsubstanz mit Phosphorsäure von 1,04 spec. Gew. warm digerirt, filtrirt, das Schwefelblei mit Wasser gewaschen und das gesamte Filtrat vorsichtig mit einem Alkali neutralisirt. Die Proteïnsubstanz fällt dann heraus; man sammelt sie auf einem Filter, wäscht, trocknet bei 110° und bestimmt ihr Gewicht. Zu einem genauern Studium der so erhaltenen Substanz reicht das Quantum gewöhnlich nicht aus.

Wenn der Bleiniederschlag e keine Proteïnsubstanz oder kein Gummi enthält, so hat man die Bleiniederschläge f und g darauf zu prüfen, und zwar den Niederschlag f gerade so wie den N. e, den Niederschlag g dagegen, weil er nicht unter Weingeist, sondern unter Wasser suspendirt mit Schwefelwasserstoff zersetzt wird, anders und zwar auf folgende Weise. Die von dem Schwefelblei abfiltrirte Flüssigkeit, in welche jedenfalls das Gummi und vielleicht auch die Proteïnsubstanz übergegangen ist, wird ein paar Mal aufgekocht; scheidet sich dadurch etwas aus, so besteht dasselbe aus der Proteïnsubstanz, wird abfiltrirt, das Filtrat weit eingeeengt und eine Probe mit gleichem Volum Weingeist von 90% geschüttelt. Bleibt alles klar, so enthält die Flüssigkeit weder Gummi noch Proteïnsubstanz; im Falle einer Trübung aber wird die ganze Flüssigkeit mit Weingeist ausgefüllt, der Absatz mit Weingeist gewaschen, bei 100° getrocknet und mit kaltem Wasser behandelt. Erfolgt wieder vollständige Lösung, so hat man nur Gummi vor sich; was sich hingegen jetzt in Wasser nicht löst, ist Proteïnsubstanz. — Der Schwefelblei-Niederschlag könnte aber hier ebenso wie oben die Proteïnsubstanz beigemengt enthalten; man behandelt daher denselben, wie dort, mit verdünnter Phosphorsäure u. s. w.

Die von dem durch Bleiessig entstandenen Niederschlage getrennte Flüssigkeit wird ganz so, wie in II, B, h angegeben, weiter behandelt.

V. Behandlung mit kochendem Wasser.

Die mit Aether, Weingeist und kaltem Wasser erschöpfte Substanz wird, noch feucht, in einer tiefen Porzellanschale wieder mit soviel Wasser übergossen, dass ein sehr dünner Brei entsteht, dieser unter beständigem Umrühren zum Kochen erhitzt, eine Stunde lang darin erhalten, dann sogleich entweder filtrirt oder, wenn diess nicht ausführbar ist, auf die in IV angegebene Weise durch Gaze kolirt und der Filter- oder Kolirtuch-Inhalt mit kochendem Wasser gewaschen.

In der gewaschenen Substanz bestimmt man, wie in IV beschrieben, den Trockengehalt, zieht denselben von dem dort ermittelten Trockengehalte ab und setzt den dadurch sich ergebenden Rest als das Gewicht der in das kochende Wasser übergegangenen Bestandtheile an.

Die vereinigten Flüssigkeiten engt man wieder bis auf etwa 100 Grm. ein und prüft sie zunächst, in kleinen Portionen, mit den in II, B, d aufgeführten Reagentien; in den meisten Fällen werden keine oder nur schwache Reaktionen erfolgen.

Hat man in IV kein Inulin bekommen, so versetzt man, zur Prüfung auf Stärkmehl, einen weiteren Theil der Flüssigkeit mit Jodlösung. Entsteht eine violette oder blaue Färbung, so rührt sie entweder von einem kleinen Rückhalte des in IV durch Auskneten gewonnenen Stärkmehls her, oder letzteres beträgt so wenig, dass es erst in dem durch kochendes Wasser bereiteten Auszuge — also durch Kleisterbildung — zur Wahrnehmung gelangen konnte.

Tritt auf Stärkmehl keine Reaktion ein, so ist immer noch ein geringer Gehalt an Inulin möglich, der sich aber nicht mehr als solches zu erkennen giebt, sondern nunmehr als Gummi auftritt.

Ist in dem Auszuge durch Bleisalze eine Trübung entstanden, so muss wiederum derselbe Gang durchgemacht werden, welcher schon in II, III und IV eingeschlagen ward.

VI. Behandlung mit verdünnter Salzsäure.

Die mit Aether, Weingeist und Wasser erschöpfte Substanz enthält in der Regel nur noch Bestandtheile von untergeordnetem Interesse, und es könnte daher in den meisten Fällen die systematische Analyse hiemit als geschlossen betrachtet werden. Da jedoch eine Anleitung sich damit nicht begnügen darf, dieselbe vielmehr der Erforschung aller Bestandtheile der Pflanzen Rechnung tragen muss, so folgt jetzt die Einwirkung derjenigen Lösungsmittel, welche früher angewandt, mannichfache und tief eingreifende Veränderungen und Zersetzungen hervorgerufen haben würden, nach Entfernung der solchen Modifikationen zugänglichen Materien durch jene sogenannten unschuldigen Menstrua aber, mit Erfolg und ohne wesentliche Gefährdung des noch Vorhandenen benutzt werden können.

Die in V übrig gebliebene feuchte Substanz wird in ein tarirtes Becherglas gethan, so viel Wasser, dass der Brei 500 Grm. beträgt, dann noch 20 Grm. reine Salzsäure von 1,12 spec. Gew. hinzugefügt, das Glas mit einer gläsernen Schale bedeckt und einer mässigen Wärme zwei Tage lang ausgesetzt. Man filtrirt hierauf und wäscht die Substanz auf dem Filter mit Wasser so lange aus, bis dasselbe keine saure Reaktion mehr annimmt.

In der gewaschenen Substanz wird wiederum wie in IV der Trockengehalt bestimmt, dieser von dem Gehalte der durch Wasser erschöpften abgezogen und der Rest als das Gewicht der in das saure Wasser übergegangenen Materien angesetzt.

a) Der saure, mit den Waschwässern vereinigte Auszug wird mit Ammoniak übersättigt. Dadurch entsteht, ausser einer dunkleren Färbung, häufig gar keine andere Veränderung; erfolgt eine Trübung, so versucht man in einer kleinen Probe, ob dieselbe auf sofortige Uebersättigung mit Essigsäure wieder vollständig verschwindet *).

*) Der Zusatz der Essigsäure muss deshalb gleich hinter dem Ammoniak her erfolgen, weil phosphorsaurer Kalk und phosphorsaure Ammoniak-Magnesia nur ganz frisch präcipitirt davon wieder aufgelöst werden.

Geschieht diess nicht, so ist oxalsaurer Kalk zugegen. Man lässt die Flüssigkeit sich vollständig klären — mitunter (z. B. bei Rinden) entsteht nach dem Uebersättigen mit Ammoniak eine gallertartige Verdickung von Pektinsäure, die das Absetzen eines Niederschlags verhindern würde, aber in der Wärme wieder zergeht, daher die Klärung dann in mässiger Wärme bewerkstelligt werden muss —, sammelt den Niederschlag auf einem Filter, wäscht ihn mit Wasser, und löst ihn wieder in verdünnter Salzsäure. Die nöthigenfalls filtrirte Lösung wird erst mit Ammoniak, dann gleich darauf mit Essigsäure übersättigt, die nunmehr aus reinem oxalsaurem Kalk bestehende Ausscheidung gesammelt, bei 100° getrocknet und gewogen. Wenn bisher noch keine Oxalsäure gefunden worden war, so enthält dieses Kalksalz zugleich alle Oxalsäure der in Arbeit genommenen Substanz. In 100 Theilen desselben $= \text{CaO} + \text{C}_2\text{O}_3 + 2 \text{HO}$ befinden sich 43,90 Theile Oxalsäure. Man kann auch den oxalsauen Kalk durch schwaches Glühen im offenen Tiegel in kohlensauren Kalk umwandeln, und aus diesem die Oxalsäure berechnen; 100 Th. $\text{CaO} + \text{CO}_2$ entsprechen 72 Theilen Oxalsäure.

b) Die von dem durch Ammoniak entstandenen Niederschlage getrennte Flüssigkeit wird mit der von dem reinen oxalsauren Kalke getrennten essigsauren Flüssigkeit vereinigt, die Mischung nöthigenfalls wieder mit Ammoniak übersättigt, der dadurch abermals wieder entstandene Niederschlag nach vollständigem Absetzen gesammelt, gewaschen und getrocknet. Er besteht meist nur aus phosphorsaurem Kalk und phosphorsaurer Ammoniak-Magnesia, kann aber auch den Rest eines in den früheren Abschnitten schon begegneten Alkaloids oder überhaupt ein Alkaloid enthalten, welches den bereits angewandten Extraktionsmitteln (Aether, Weingeist, Wasser) unzugänglich geblieben ist. Man unterwirft ihn daher der Behandlung mit warmem Weingeist von 90%, filtrirt und verdunstet das Filtrat; eine dabei erfolgende Ausscheidung wird in der früher (II, B, a) angedeuteten Richtung weiter geprüft.

c) Die von dem in b durch Ammoniak wieder erzeugten Niederschlage getrennte Flüssigkeit verdunstet man zur Entfernung des überschüssigen Ammoniaks und des grössten Theils Wasser bis auf etwa 100 Grm. und prüft sie mit einigen empfindlichen Alkaloid-Reagentien, welche nicht auf Ammoniaksalze wirken, nämlich mit Gerbsäure, Goldchlorid, Kaliumbijodid, Kaliumplatincyannur, Kaliumquecksilberjodid, Kaliumwismuthjodid, Phosphorsaurem Natron, Quecksilberchlorid, salpetersaurem Palladiumoxydul. Entsteht durch das eine oder andere eine Trübung, so ist damit allerdings noch keine volle Gewissheit erlangt, dass ein Alkaloid zugegen, aber doch die Wahrscheinlichkeit.

Man verwendet unter diesen Niederschlägen wo möglich den mit dem billigsten Reagens (der Gerbsäure) erzeugten; die weitere Behandlung bleibt sich aber bei jedem gleich und besteht darin, dass man ihn, aus der ganzen Flüssigkeitsmenge gewonnen, nach dem Auswaschen noch feucht mit überschüssiger gebrannter Magnesia (oder feinst gepulvertem Bleioxyd oder Bleiweiss) innig verreibt, den Brei in gelinder Wärme trocknet, die Masse pulvert, erst mit kaltem Wasser behandelt (um etwaige Alkalisalze, Chlormagnesium, Jodkalium etc. zu entfernen), dann mit Weingeist von 90% auskocht, diesen Auszug verdunstet und das etwa dabei Erhaltene weiterer Prüfung unterzieht.

d) Wenn die Versuche in c mit den Alkaloid-Reagentien erfolglos geblieben sind, so werden auch alle sonstigen Bemühungen, noch den einen oder andern Körper in der Flüssigkeit zu finden, umsonst sein, und etwaige vorhandene Materien sich lediglich auf Spuren von Farbstoff, Gummi, Harz beschränken, deren weitere Verfolgung ohne allen Werth, daher nur Verschwendung an Zeit und Reagentien ist.

erzeugten Niederschlag abfiltrirte Flüssigkeit enthält sowohl von den Humussäuren als auch von den Proteïnsubstanzen noch kleine Mengen, auf deren nähere Untersuchung man verzichten muss. c) Der Rückstand von der Behandlung mit Kalilauge, dessen Trockengewicht oben in einer kleinen Portion bestimmt worden ist, wird gewöhnlich als Pflanzenfaser aufgelöst, obgleich diese Bezeichnung nicht richtig ist, denn er enthält nicht nur noch kleine Mengen anderer organischer, namentlich färbiger Materien, sondern auch noch mineralische Verbindungen. Hinsichtlich der vollständigen Beseitigung der ersten und der Bestimmung der letzteren verweise

VII. Behandlung mit verdünnter Kalilauge.

Die von der Behandlung mit Salzsäure restirende Substanz wird noch feucht wieder in das frühere Becherglas zurückgebracht, so viel Wasser hinzugefügt, bis sie 500 Grm. wiegt, in dem Breie 10 Grm. Kalihydrat (oder Natronhydrat) aufgelöst, das Ganze zwei Tage lang in mässiger Wärme von 50 bis 60° digerirt, kalt gestellt, hierauf filtrirt, und der Rückstand gründlich ausgewaschen.

Von dem Rückstande werden 5 Grm. bei 110° getrocknet, gewogen, der Trockengehalt auf das Ganze berechnet, und durch Abziehen dieses Gewichts von dem in VI nach der Behandlung mit Salzsäure erhaltenen das Quantum des von der Alkalilauge Aufgenommenen gefunden.

Sollte die Masse, wegen bedeutenden Aufgequollenseins, sich nicht filtriren lassen, so muss sie vorher verdünnt, nöthigenfalls auch noch durch ruhiges Stehenlassen eine Klärung und Trennung des Gelösten vom Ungelösten zu erreichen gesucht werden.

a) Die alkalische Flüssigkeit ist fast immer mehr oder weniger braun, nicht selten schwarzbraun gefärbt. Durch Uebersättigen mit Salzsäure entsteht darin stets ein brauner flockiger Niederschlag, welcher sog. Humussäuren enthält, aber auch Proteïnsubstanzen enthalten kann. Eine Trennung dieser beiden Körper gelingt nur unvollständig durch Ammoniakliquor, worin die Humussäuren sich leichter lösen als die Proteïnsubstanzen, und noch weniger durch andere Mittel. Am besten lässt sich eine summarische Bestimmung beider auf die Weise ausführen, dass man den durch Salzsäure entstandenen Niederschlag sammelt, wäscht, bei 120° trocknet und seinen Gehalt an Stickstoff durch Glühen mit Natronkalk ermittelt. Durch Multiplikation dieses Stickstoffs mit $6\frac{1}{2}$ erfährt man die Menge der Proteïnsubstanzen, und durch Subtraktion dieser von dem Gewichte des Niederschlages die der Humussäuren.

b) Die von dem durch Salzsäure in der alkalischen Lösung

erzeugten Niederschlage abfiltrirte Flüssigkeit enthält sowohl von den Humussäuren als auch von den Proteinsubstanzen noch kleine Mengen, auf deren nähere Untersuchung man verzichten muss.

c) Der Rückstand von der Behandlung mit Kalilauge, dessen Trockengewicht oben in einer kleinen Portion bestimmt worden ist, wird gewöhnlich als Pflanzenfaser aufgeführt, obgleich diese Bezeichnung nicht richtig ist, denn er enthält nicht nur noch kleine Mengen anderer organischer, namentlich farbiger Materien, sondern auch noch mineralische Verbindungen. Hinsichtlich der vollständigen Beseitigung der ersteren und der Bestimmung der letzteren verweise ich auf den Artikel Faserstoff S. 97.

Die von der Behandlung mit Salzsäure restirte Substanz wird noch feucht wieder in das flüßige Reagens zurückgebracht, so viel Wasser hinzugefügt, bis sie 500 Grm. wiegt, in dem Brei 10 Grm. Kalihydrat (oder Natriumhydrat) aufgelöst, das Ganze zwei Tage lang in massiger Wärme von 50 bis 60° digerirt, kalt gestellt, hierauf filtrirt, und der Rückstand gründlich ausgewaschen. Von dem Rückstande werden 5 Grm. bei 110° getrocknet, gewogen, der Trockengehalt auf das Ganze berechnet, und durch Abziehen dieses Gewichts von dem in VI nach der Behandlung mit Salzsäure erhaltenen das Quantum des von der Alkalilauge Aufgenommenen gefunden.

Sollte die Masse, wegen bestehenden Aufgehollenseins, sich nicht filtriren lassen, so muss sie vorher verdünnt, nöthigenfalls auch noch durch ruhiges Stehenlassen eine Klärung und Trennung des Gelersten vom Ungelösten zu erreichen gesucht werden.

a) Die alkalische Flüssigkeit ist fast immer mehr oder weniger braun, nicht selten schwärzbraun gefärbt. Durch Ueberstüßigen mit Salzsäure entsteht darin stets ein brauner flockiger Niederschlag, welcher sog. Humussäuren enthält, aber auch Proteinsubstanzen enthalten kann. Eine Trennung dieser beiden Körper gelingt nur unvollständig durch Ammoniakliquor, worin die Humussäuren sich leichter lösen als die Proteinsubstanzen, und noch weniger durch andere Mittel. Am besten lässt sich eine scheinbare Bestimmung beider auf die Weise anstellen, dass man den durch Salzsäure entstandenen Niederschlag sammelt, wäscht, bei 120° trocknet und seinen Gehalt an Stickstoff durch Glühen mit Natriumalkali ermittelt. Durch Multiplikation dieses Stickstoffs mit 6,7 erhält man die Menge der Proteinsubstanzen, und durch Subtraktion dieser von dem Gewichte des Niederschlages die der Humussäuren.

b) Die von dem durch Salzsäure in der alkalischen Lösung

VIII. Destillation mit Wasser.

In dem vorstehenden analytischen Gange (I bis VII) konnten die ätherischen Oele nicht berücksichtigt werden; ihre Gegenwart in dem Objecte gab sich hie und da, besonders in der ätherischen Extraktion, höchstens durch den Geruch zu erkennen. Zu ihrer Gewinnung und Untersuchung muss daher eine neue Quantität der Substanz in Arbeit genommen werden, aber, wegen des verhältnissmässig geringen Gehaltes der meisten Pflanzen an ätherischem Oel, eine weit grössere, nämlich mindestens 1 Kilogramm, nicht selten aber noch viel mehr.

Von sonstigen Bestandtheilen erhält man im Verlaufe der Analyse mitunter ebenfalls nur Andeutungen oder doch so wenig, dass die Untersuchung lückenhaft bleiben würde, wenn man sie nicht mit grösseren Quantitäten Rohmaterial wiederholte; und noch andere, die man vielleicht zu finden gehofft, haben sich gar nicht zu erkennen gegeben, weil sie in äusserst geringer Menge vorkommen.

Für diese beiden Klassen von Körpern bedarf es also gleichfalls eines grösseren Aufwandes an Rohmaterial. Um aber letzteres nicht allzusehr zu zersplittern, kombiniren wir die Untersuchung darauf wenigstens zum Theil mit derjenigen auf ätherische Oele.

a) Die Gewinnung der ätherischen Oele und der frei vorhandenen flüchtigen Säuren (incl. Blausäure) zum Zweck ihrer Untersuchung und der gleichzeitigen Benutzung des Rückstandes geschieht, nach vorheriger ein- bis zweitägiger Maceration, zur Verhütung jeglichen Anbrennens am besten im Wasserbade mittelst Durchleitens von Wasserdampf in dem S. 285 bezprochenen Beindorf'schen Apparate, selbstverständlich bei guter Abkühlung. Aus weiter unten anzuführendem Grunde ermittelt man vorher das Gewicht der leeren zinnernen Blase (ohne Helm und anderes bei der Destillation erforderliche Zubehör) und radirt dasselbe in das Metall ein. Als Vorlage dient die sog. Florentiner Flasche oder eine ähnliche Vorrichtung.

Bei der Destillation löst das mit übergehende Wasser stets eine gewisse Portion Oel auf. Entweder ist mehr Oel vorhanden als zur Sättigung des Wassers erfordert wird, oder nicht. Im ersten Falle sondert sich das Oel, je nach seinem specifischen Gewichte, in der Vorlage auf oder unter dem Wasser ab. Sollte das ausgeschiedene Oel — wie fast immer — trübe sein, so überlässt man es einige Tage der Ruhe; erstarrt es dabei z. Th. oder ganz, so muss das Gefäss an einen temperirten Ort gestellt werden. Nach erfolgter Klärung wird es, wenn es auf dem Wasser schwimmt, abgehoben, wobei ein dünner baumwollener Docht als Heber dient; lagert es unter dem Wasser, so wird das letztere erst grösstentheils abgegossen, dann der Rest mittelst eines ebensolchen Hebers davon abgehoben.

Hat sich aus dem Destillate kein ätherisches Oel abgeschieden, ist also das Wasser nicht damit gesättigt, so kann man in den meisten Fällen eine solche Sättigung und Abscheidung erzielen, wenn man das ölhaltige Wasser mit einer frischen Menge des Rohstoffs, welcher das flüchtige Oel enthält, destillirt, so dass bei gleicher Wassermenge das Oel sich verdoppelt. Mitunter muss die Operation (Cohobation) mit einer dritten Menge Rohstoffs wiederholt werden. Fehlt es aber an letzterm oder will man keine solche zweite oder dritte Destillation vornehmen und doch das ätherische Oel für sich erhalten, so schüttelt man das wässerige Destillat mit dem fünften Theile seines Volums Aether eine halbe Stunde lang, stellt in die Ruhe, giesst den nun mit dem Oele beladenen Aether ab und überlässt ihn in einem Becherglase der freiwilligen Verdunstung. Es bleibt zuletzt als Rückstand das ätherische Oel nebst einigen Tropfen Wasser übrig, ersteres freilich auch nicht mehr betragend.

Handelt es sich bei der Charakteristik des gewonnenen ätherischen Oeles um mehr als Beschreibung einiger äusseren Merkmale (Farbe, Geruch, Geschmack, spec. Gew.), so bedarf man wenigstens 50 Grm. davon. Die genauere Untersuchung wird dann so, wie es in dem Artikel „Ätherische Oele“ S. 12 angegeben ist, ausgeführt.

b) Das mit dem ätherischen Oele übergegangene Wasser enthält, ausser kleinen Mengen ätherischen Oeles, fast stets auch noch eine oder andere flüchtige organische Säure, reagirt daher gewöhnlich sauer. Soll es in dieser Richtung näher untersucht werden, so darf es natürlich vorher nicht mit Aether (s. oben) behandelt sein, weil dieser ihm, nebst dem Oele, auch die Säuren entzogen haben würde.

Zuerst prüft man auf Blausäure und verwendet, bei ihrer

Anwesenheit, eine gewogene Menge des Wassers zu ihrer quantitativen Bestimmung. Beides geschieht nach der im Artikel „Cyanwasserstoffsäure“ S. 79 gegebenen Anleitung.

Hierauf versetzt man den ganzen übrigen Rest des Wassers mit zur feinsten Milch abgeriebenem kohlensaurem Baryt und verdunstet im Wasserbade, wobei mit dem Wasser zugleich die etwa vorhandene Blausäure verjagt wird. Wenn nur noch etwa 50 Grm. Flüssigkeit geblieben sind, filtrirt man von dem überschüssigen kohlensauren Baryt ab, und trocknet das Filtrat langsam ein. Der Rückstand wird in der Regel nur wenig betragen, man beschränkt sich daher auf die Ermittlung der in solchen destillirten Wässern am häufigsten vorkommenden flüchtigen Säuren, wie Ameisensäure, Essigsäure und andere niedrige Glieder der Fettsäurereihe (Propionsäure, Buttersäure, Baldriansäure), und verspart die gründlichere Untersuchung der flüchtigen Säuren auf die folgende Sektion IX.

Nach Beendigung der Destillation entfernt man die Dampfleitungsröhre, den Helm und den falschen Boden der zinnernen Blase, stellt letztere auf die Wage, ermittelt, indem man die Tara der Blase und die in Arbeit genommene Menge des Rohstoffes vom ganzen Gewichte abzieht, das Gewicht des in der Masse befindlichen Wassers, giesst noch soviel reines Wasser hinzu, dass dieses insgesamt doppelt so viel beträgt als der Rohstoff, verdünnt das Ganze mit einem dem Wasser gleichen Quantum Weingeist von 90%, arbeitet das Ganze mit einem Spatel von Buchenholz tüchtig durch, senkt die Blase wieder in das heisse Wasser des äusseren (kupfernen) Kessels, setzt auch den Helm wieder auf, und unterhält noch den ganzen übrigen Tag — die Destillation wird desshalb früh Morgens vorgenommen — das Feuer, jedoch so mässig, dass von dem Weingeiste fast nichts übergeht. Nachdem der Apparat noch einen Tag lang der Ruhe überlassen worden ist, schreitet man zum Koliren, am besten durch einen starken leinenen, in einen Tenakel gespannten Spitzbeutel, und befördert durch fleissiges Bewegen der Masse im Beutel mit dem Spatel das Ablaufen der Flüssigkeit. Wenn das Abtropfen aufgehört hat, unterwirft man den Rückstand einer möglichst starken Pressung, bringt ihn dann in die Blase zurück, rührt ihn mit Weingeist von etwa 45% zum Brei an, kolirt, presst und wiederholt dieselbe Operation noch einmal. Die vereinigten weingeistigen Flüssigkeiten klärt man durch Absetzen und Filtriren, zieht davon den Weingeist in der zinnernen Blase vollständig ab, beseitigt sofort den Helm und lässt den Inhalt der Blase möglichst langsam erkalten, um die etwaigen letzten

Spuren Weingeist zu verjagen (zu welchem Zweck die Blase in dem heissen Wasser des kupfernen Kessels hängen bleibt).

Der Inhalt der Blase ist nun entweder bloss eine klare Flüssigkeit, oder — der gewöhnliche Fall — es findet sich auf der Oberfläche derselben ein Fett schwimmend, auch wohl am Boden eine harzige Materie abgelagert. Von letzterer giesst man die Flüssigkeit ab, und diese befreiet man von dem aufschwimmenden Fette mittelst Filtrirens durch ein vorher mit Wasser benetztes Filter.

Es liegen jetzt möglicherweise drei Extraktions-Objekte — eine harzige Masse, ein Fett und eine wässerige Lösung — und der Pressrückstand (Presskuchen) zur weiteren Untersuchung vor.

a) Die harzige Masse ist gewöhnlich dunkelgefärbt. Nachdem sie mit Wasser abgewaschen worden, gilt es zunächst zu ermitteln, ob ein alkaloidischer Stoff darin ist; zu diesem Behufe reibt man sie mit Wasser, welches $\frac{1}{20}$ seines Gewichts Salzsäure von 1,12 spec. Gew. enthält, anhaltend zusammen, lässt ein paar Stunden bei gewöhnlicher Temperatur stehen (Wärme könnte möglicherweise eine Spaltung des Harzes durch die Säure veranlassen), filtrirt das saure Wasser ab und wäscht das Harz mit Wasser gut aus.

α) Die saure Flüssigkeit wird bei sehr gelinder Wärme verdunstet, ein etwa sich ergebender krystallinischer oder nicht krystallinischer Rückstand mit den geeigneten Reagentien geprüft (II, B, a) und entweder als neues oder als schon bekanntes Alkaloid erkannt.

β) Die mit dem salzsauren Wasser behandelte Harzmasse wird hierauf mit schon im früheren Verlaufe der Analyse erhaltenem Harze (II, A und III, B) verglichen, und die Kenntniss des letzteren nöthigenfalls vermittelt des nun vorliegenden Materials vervollständigt.

b) Das Fett wird derselben Behandlung mit salzsaurem Wasser, wie die Harzmasse, unterworfen, die saure Flüssigkeit wie dort auf Alkaloide untersucht, das Fett mit schon im früheren Verlaufe der Analyse erhaltenen Fette (II, A, C,) verglichen und die Kenntniss des letzteren nöthigenfalls dadurch vervollständigt.

c) Die wässerige, stets sauer reagirende Lösung übersättigt man in einer kleinen Probe mit Ammoniak. Entsteht dadurch ein Niederschlag, so fällt man die ganze Flüssigkeit mit Ammoniak aus. Wenn aber Ammoniak keine Trübung erzeugt, so wiederholt man denselben Versuch mit kohlensaurem Ammoniak, bei negativem Erfolge mit Kalilauge oder Natronlauge und nöthi-

genfalls auch noch mit einfach- und zweifach-kohlensaurem Kali (Natron).

α) Der durch das eine oder andere Reagens erhaltene Niederschlag wird nach dem Absetzen gesammelt, gewaschen, getrocknet, zerrieben, mit Weingeist von 90% warm digerirt, filtrirt, der Weingeist verdunstet und ein dabei verbliebener Rückstand auf Alkaloide geprüft (II, B. a).

β) Die von dem durch ein Alkali entstandenen Niederschläge getrennte und durch Essigsäure wieder ganz schwach angesäuerte Flüssigkeit, oder die ursprüngliche klare, durch Alkalien nicht fällbare wässerige Lösung wird mit Bleizucker vollständig ausgefällt und weiterhin damit nach II, B, e verfahren. Dieser Theil der Untersuchung hat sich also vorzüglich mit der Ermittlung der nicht flüchtigen organischen Säuren zu beschäftigen und die früheren Resultate nöthigenfalls zu vervollständigen.

γ) Der mit Weingeist von 45% erschöpfte Pressrückstand enthält noch den grössten Theil des Gummi der Substanz, und kann, wenn die bisherige Untersuchung auf dasselbe (IV) ohne befriedigendes Resultat geblieben ist, in dieser Richtung benutzt werden. Man breitet ihn zunächst in flachen Schalen aus, um den anhängenden Weingeist verdunsten zu lassen, rührt ihn dann mit kaltem Wasser an, kolirt nach einiger Zeit, presst, lässt die Flüssigkeit absetzen, dekanthirt, engt auf ein kleines Volum ein und ermittelt darin die Eigenschaften des Gummi durch Vermischen mit Weingeist etc. nach S. 115.

IX. Destillation mit saurem Wasser.

Von flüchtigen Säuren (die Blausäure hier ausgeschlossen) geht bei der Destillation einer Pflanze mit blossem Wasser stets schon etwas über, doch beträgt dieser Antheil meist so wenig, dass er zur Erkennung ihrer Natur, zumal wenn deren mehrere vorhanden sind, kaum ausreicht. Man muss daher einen besonderen Weg einschlagen, um die flüchtigen Säuren vollständig zu gewinnen, und verwendet dazu mindestens ein Kilogr. neuen Rohstoffs; mitunter ist aber noch weit mehr erforderlich, wenn die Untersuchung nicht lückenhaft bleiben soll, weil der Gehalt an flüchtigen Säuren im Allgemeinen nur wenig beträgt.

Zur Austreibung der flüchtigen Säuren wird gewöhnlich die Schwefelsäure angewandt, doch eignet sich dazu weit besser die Phosphorsäure, weil sie nicht flüchtig ist und bei Concentrirung der Masse sich nicht zersetzt, während dabei die Schwefelsäure sich zu schwefliger Säure reducirt und letztere das Destillat verunreinigt. Die Phosphorsäure treibt zwar, gleichwie die Schwefelsäure, auch die flüchtigen unorganischen Säuren, welche in den Pflanzen vorkommen (Salzsäure und Salpetersäure), aus, aber die Salzsäure lässt sich durch andere Mittel vorher entfernen, und die Salpetersäure macht theils nur wenig aus, theils ist ihre Gegenwart im Destillate nicht so störend als die der Salzsäure.

Da die flüchtigen Säuren (d. h. die bei der Destillation mit Wasser flüchtigen, also z. B. nicht die Benzoësäure, Cimmtsäure, Oxalsäure) in den Pflanzen stets als in Wasser lösliche Verbindungen enthalten sind, so ist die Destillation eines wässerigen Auszugs derjenigen der Pflanzentheile selbst unbedingt vorzuziehen. Man bereitet daher zunächst einen solchen Auszug, indem man die ziemlich fein zerkleinerte Substanz mit ihrem 4- bis 6 fachen Gewichte reinem Wasser übergiesst, das Ganze 1 Tag lang in gelinder Wärme macerirt lässt (am geeignetsten in der zinnernen Blase des Beindorf'schen Apparats), kolirt, presst, der Flüssigkeit auf je 1 Kilo-

gramm etwa 50 bis 60 Grm. Phosphorsäure von 1,16 spec. Gew. hinzufügt, hierauf filtrirt (die Filtration würde vor dem Zusatze der Säure schwierig oder gar nicht gelingen; sollte sie auch jetzt noch auf Hindernisse stossen, so muss man sich mit Absetzenlassen helfen), und so lange eine wässrige Lösung von schwefelsaurem Silberoxyd hinzusetzt, bis keine Trübung mehr erfolgt. Das dadurch ausgeschiedene Chlorsilber lässt man sich am Boden ansammeln, filtrirt, giesst das Filtrat in eine Glasretorte und zieht bei guter Abkühlung zwei Drittel davon ab.

Das Destillat giesst man in eine Porzellanschale, fügt ihm eine angemessene Menge (auf ein Kilogr. trocknen Rohstoffs etwa 10 Grm.) mit einem Theile des Destillats zum feinsten Schlamm angeriebenen kohlensauren Baryts hinzu und verdunstet unter fleisigem Umrühren mit einem Glasstabe im Wasserbade. Etwa im Destillate vorhandene Blausäure entweicht dabei, während die übrigen flüchtigen organischen Säuren an den Baryt treten und dadurch zurückgehalten werden. Sollte während dieses Abdampfens der angewandte kohlensaure Baryt etwa sich vollständig klar lösen, der Gehalt des Destillats an Säuren also ein verhältnissmässig beträchtlicher sein, so müsste selbstverständlich noch eine Portion Barytcarbonat zugesetzt worden, um jedem Verluste an Säure vorzubeugen. Wenn die Flüssigkeit eine gewisse Concentration erreicht hat und nicht mehr sauer reagirt, wird sie filtrirt und der Filtririnhalt mit Wasser ausgewaschen.

Die Untersuchung des Filterinhalts und des Filtrats geschieht ganz so, wie in II, A, b angegeben. Es darf aber nicht übersehen werden, dass ausser den dort genannten niedrigen Säuren der Fettsäurereihe auch noch andere bekannte Säuren wie z. B. Angelicasäure, salicylige Säure, oder selbst bisher ganz unbekannt gebliebene Säuren vorhanden sein können. —

Zur Aufsuchung und Bestimmung der (mit Wasser) nicht flüchtigen Säuren verwendet man nicht den Rückstand von der Destillation der flüchtigen Säuren, wegen der nunmehr darin vorhandenen grossen Menge Phosphorsäure, sondern benutzt dazu die Flüssigkeit c, β der vorigen (VIII.) Sektion. Dagegen kann man sich des sauren Destillationsrückstandes nöthigenfalls zur Untersuchung auf flüchtige Alkaloide bedienen (X).

gramm etwa 50 bis 60 Grm. Phosphorsäure von 1,16 spec. Gew. hinzugefügt, hierauf filtrirt (die Filtration würde vor dem Aussetzen der Säure schwierig oder gar nicht gelingen; sollte sie auch jetzt noch auf Hindernisse stossen, so muss man sich mit Absorptionsröhren helfen), und so lange eine wässrige Lösung von schwefelsaurem Silber bezogen wird, bis keine Färbung mehr erfolgt. Das dadurch ausgeschiedene Chlorsilber lässt man sich am Boden ansammeln, filtrirt, giesst das Filtrat in eine Glasretorte und zieht bei guter Abkühlung zwei Drittel davon ab.

X. Destillation mit alkalischem Wasser.

Zur gründlichen Untersuchung auf flüchtige Alkaloide ist ebenfalls mindestens 1 Kilogr. des trocknen Rohstoffs erforderlich. Ihre Abscheidung geschieht, analog wie bei den flüchtigen Säuren, am besten durch Destillation eines wässrigen Auszugs des betreffenden Pflanzentheils, nicht des letzteren selbst, mit einem Alkali, und hier noch aus dem wichtigen Grunde, weil dadurch sehr heftiges Steigen der Masse und Bildung von viel Ammoniak verhütet wird. Es tritt zwar demungeachtet Ammoniak auf, in so fern kein Pflanzenauszug ganz frei von Ammoniaksalzen oder andern stickstoffhaltigen Verbindungen ist, aber weit weniger als dort.

Man extrahirt also die Substanz durch warme Digestion mit der 4- bis 6 fachen Menge Wasser (welchem, bei Gegenwart von Gerbstoff, noch $\frac{1}{25}$ seines Gewichts Salzsäure von 1,12 hinzugefügt worden ist), presst aus, giesst sämtliche Flüssigkeit in eine kupferne Destillirblase oder in den zu demselben Zwecke geeigneten kupfernen Kessel des Beindorf'schen Apparates, sättigt sie zuerst mit ätzendem Kalk, fügt dann noch so viel zum zarten Schlamme angerührten Kalk hinzu, dass auf 1 Kilogr. Rohstoff ein Ueberschuss von 50 Grm. gebrannter Kalk kommt, und destillirt bei guter Abkühlung so lange, bis das übergehende Wasser nicht mehr oder nur noch ganz schwach alkalisch reagirt.

Steht nicht so viel Rohstoff zu Gebote, dass die Untersuchung auf flüchtige Alkaloide mit neuem Materiale auszuführen ist, so kann man dazu auch den sauren Destillations-Rückstand von IX verwenden, nur mit dem Unterschiede, dass statt des ätzenden Kalks ätzendes Natron genommen wird, um die Bildung eines unlöslichen Phosphates zu verhindern.

Das gesammte Destillat sättigt man genau mit verdünnter Schwefelsäure, verdunstet es im Wasserbade, und nach erfolgter bedeutender Concentration in einer tarirten Schale unter der Luftpumpe so weit bis kein Gewichtsverlust mehr stattfindet. Der

salzige Verdunstungs-Rückstand wird gewogen, nöthigenfalls zerrieben, in einem Glaskolben mit absolutem Weingeist geschüttelt, der dabei verbliebene Antheil (schwefelsaures Ammoniak) auf einem tarirten Filter gesammelt, mit absolutem Weingeist gewaschen, unter der Luftpumpe getrocknet und gewogen. Durch Abziehen des letzterhaltenen Gewichtes von dem vorigen erfährt man die Menge des schwefelsauren Alkaloids; und wenn man in dem weingeistigen Auszuge, nach Verjagung des Weingeists, die Schwefelsäure durch ein Barytsalz bestimmt hat, so giebt der nach dem Abziehen dieser Schwefelsäure von dem Alkaloidsulphate verbliebene Rest das Gewicht des Alkaloides.

Die Isolirung des Alkaloides selbst geschieht durch Destillation des Sulphates mit Natronlauge, Schütteln des Destillates mit Aether, Abheben der ätherischen Schicht und freiwilliges Verdunsten unter der Luftpumpe.

Die Ermittlung der physikalischen und chemischen Eigenschaften, der Zusammensetzung und Konstitution des flüchtigen Alkaloides bleibt dann weiteren Versuchen vorbehalten.

Es 220 Zeile 20 v. oben muss es statt flüchtigen heissen: flüchtig.

salzige Verbindungs-Flüssigkeit wird gewogen, nöthigenfalls zer-
 hen, in einem Glaskolben mit absolutem Weingeist geschüttelt, der
 dabei verflüchtigte Antheil (schwefelsaures Ammoniak) an einem sa-
 riren Filter gesammelt, mit absolutem Weingeist gewaschen, unter
 der Luftpumpe getrocknet und gewogen. Durch Abziehen des
 letzterbleibenden Gewichts von dem vorigen erhält man die Menge
 des schwefelsauren Alkohols; nach wann man in dem weingeistigen
 Auszuge, nach Verjagung des Weingeists, die Schwefelsäure durch
 ein Barialsalz bestimmt hat, so giebt der nach dem Abziehen dieser
 Schwefelsäure von dem Alkoholdampfe verbliebene Rest das Ge-
 wicht des Alkohols.

Die Isolirung des Alkohols selbst geschieht durch Destilla-
 tion des Salzes mit Natronlauge, Schütteln des Destillates mit
 Aether, Abziehen der ätherischen Schicht und freiwilliges Verdunsten
 unter der Luftpumpe.

Die Ermittlung der physikalischen und chemischen Eigen-
 schaften, der Zusammensetzung und Konstitution des flüchtigen Al-
 kohols bleibt dann weiter vorzubehalten.

Berichtigung.

S. 220 Zeile 20 v. oben muss es statt flüchtigen heissen: flüssigen.

Hut m.

Wittstein, Georg Christoph,

Anleitung zur chemischen Analyse von Pflanzen und Pflanzentheilen auf ihre
organischen Bestandtheile

Nördlingen 1868

Chem. 337 mu

urn:nbn:de:bvb:12-bsb10074171-1